Technical Information

ProSafe-RS 設置ガイダンス

TI 32S01J10-01

YOKOGAWA
横河電機株式会社

TI 32S01J10-01
2005. 3　初版（YK）
2005. 11　2 版（YK）

Blank Page

はじめに

ProSafe-RS は、プラントの予期せぬ事故やトラブルからの、人身・環境・設備保護を目的とした「安全計装システム」です。
本書は、ProSafe-RS システムを導入する計画段階で、電源容量の積算や制御室の大きさ、機器の設置方法などのガイダンスを記載しています。

1 章　事前設計とシステム設置環境
この章では、ProSafe-RS システムを設置する制御室の大きさや環境仕様、電源システムの設計に必要な突入電流や消費電力、ノイズ対策や接地などについて検討すべき事項を説明します。

2 章　輸送、保管および据え付け
この章では、精密機器である ProSafe-RS システムを輸送、搬入する場合の一般的な注意事項、開梱または一時保管する場合の温度、湿度変化に対する注意、機器の設置に関して床の加工やキャビネットの列盤方法、ラック取り付け機器の制限と取り付け方法などについて説明します。

3 章　配線工事
この章では、設置の完了した機器に電源や接地、信号、バスの配線工事を行うための接続端子とケーブル類について説明します。

4 章　設置仕様（データ）
この章では、消費電力、発熱量、突入電流、使用ヒューズと外部ブレーカ定格、および10年以下の有寿命部品を表にまとめました。1章の電源容量を決定する場合に使用します。

5 章　設置後の点検および環境保持
この章では、通電前の点検項目、およびシステム据え付け後の環境保持のための注意について説明します。

Media No. TI 32S01J10-01 (CD)　　2nd Edition : Nov. 2005(YK)
All Rights Reserved. Copyright © 2005, Yokogawa Electric Corporation

安全に使用するための注意事項

■ 本製品の保護・安全および改造に関する注意

- 本製品および本製品を適用するシステムの保護・安全のため、本製品を取り扱う際は、設置ガイダンスおよび取扱説明書に記載されている安全に関する指示事項に従ってください。なお、これらの指示事項に反する扱いをされた場合、当社は安全性の保証をいたしかねます。
- 本製品および本製品で制御するシステムに対する保護・安全回路を設置する場合は、本製品外部に別途用意するようお願いいたします。
- 本製品の部品や消耗品を交換する場合は、必ず当社の指定品を使用してください。
- 本製品を改造することは固くお断りいたします。
- 本製品および設置ガイダンスでは、安全に関する以下のようなシンボルマークを使用しています。

⚠
「取扱注意」を示しています。製品においては、人体および機器を保護するために、取扱説明書を参照する必要がある場所に付いています。また、取扱説明書においては、感電事故など、取扱者の生命や身体に危険が及ぶ恐れがある場合に、その危険を避けるための注意事項を記述しています。

⏚
「保護用接地端子」を示しています。機器を操作する前に必ずグランドと接続してください。

⏚
「機能用接地端子」を示しています。機器を操作する前に必ずグランドと接続してください。

~
「交流電源」を示します。

⎓
「直流電源」を示します。

I
電源スイッチ「オン」状態を示します。

○
電源スイッチ「オフ」状態を示します。

■ 設置ガイダンス中のシンボルマーク

設置ガイダンス中のシンボルマークは、以下の内容を示します。

取扱注意

取り扱いを誤った場合に、取扱者の生命や身体に危険が及ぶ恐れがある注意事項を記述しています。

重要

操作や機能を知る上で、注意していただきたい重要事項や制限事項を記述しています。

補足

説明を補足するためのことがらを記述しています。

参照

参照すべき項目などを記述しています。

■ 本製品を安全に使用するための注意

● 電源配線

取扱注意

電源ケーブルの接続は必ず本書の手順に従って作業してください。
電源ケーブルは、各国の安全規格認定の電源ケーブルを使用してください。

参照 電源配線については、「3.2 電源配線」を参照してください。

● 接地配線

取扱注意

感電防止およびノイズの影響を最小限にするため、必ず本書の手順に従って機器を接地してください。

参照 接地配線については、「3.3 接地配線」を参照してください。

● バッテリ

取扱注意

- バッテリは必ず指定のものを使用してください。
- バッテリの実装・交換手順は必ず「ハードウェア各機器の取扱説明書」の手順に従って作業してください。
- 電源を入れた状態でバッテリユニットを交換する場合は、機器内部に手を入れないでください。感電の危険があります。

● ファンユニット

取扱注意

電源を入れた状態でファンを交換する場合は、機器内部に手を入れないでください。感電の危険があります。

参照 ファンユニットについては、「4. 設置仕様（データ）■ ハードウェア有寿命部品一覧」を参照してください。

● 入出力配線

取扱注意

入出力配線の接続は必ず本書に従って配線してください。

- 本機器に電気的に接続される配線材や機器は、CSA1010 または CSA950（100-120V AC 電源）または EN61010（220-240V AC 電源）適合品の使用を推奨します。

参照 入出力配線については、「3.5 信号配線」を参照してください。

● ヒューズ交換

取扱注意

- 交換は必ず指定されたヒューズを使用してください。
- ヒューズを交換するときは電源を OFF にしてから交換してください。

● メンテナンス

取扱注意

- 製品の保守作業は、専門的な教育訓練を受けた方以外は行わないでください。
- 機器の汚れは、掃除機または乾いた柔らかい布で掃除してください。
- 保守作業を行う際には、リストストラップを付け、ESD (Electrostatic Discharge：静電気障害）対策を行ってください。
- 取扱注意を表すラベルが汚れて見にくくなったりはがれた場合は、ラベル（部品番号：T9029BX）を手配してください。

参照 メンテナンスについては、「1.5.2 静電気に対する注意事項」を参照してください。

■ 図の表記について

本書に記載されている図では、説明の都合上、強調や簡略化、または一部を省略していることがあります。

商標

■ 商標

- CENTUM、ProSafe は、横河電機株式会社の登録商標です。
- その他、本文中に使われている会社名・商品名は、各社の登録商標または商標です。
- 本文中の各社の登録商標または商標には、TM、® マークは表示しておりません。

ProSafe-RS
設置ガイダンス

TI 32S01J10-01 2 版

目　次

1. 事前設計とシステム設置環境 1-1
   - 1.1 計装ルームの設計 1-2
   - 1.2 設置環境仕様 1-5
   - 1.3 電源システムの設計 1-9
   - 1.4 接地仕様 1-13
   - 1.5 ノイズ対策 1-18
     - 1.5.1 ノイズ発生形態とノイズ対策 1-19
     - 1.5.2 静電気に対する注意事項 1-22
   - 1.6 ケーブル敷設条件 1-23
   - 1.7 腐食性ガス環境対応について 1-25

2. 輸送、保管および据え付け 2-1
   - 2.1 輸送時の注意 2-2
   - 2.2 開梱方法 2-3
   - 2.3 保管方法 2-4
   - 2.4 サービスエリア 2-5
   - 2.5 機器の据え付け 2-6
     - 2.5.1 床面に設置する機器 2-7
     - 2.5.2 ラック取り付け 2-11
     - 2.5.3 机上に設置する機器 2-14
     - 2.5.4 制御バスインタフェースカードの取り付け 2-15

3. 配線工事 3-1
   - 3.1 使用電線および端末処理 3-2
   - 3.2 電源配線 3-5
   - 3.3 接地配線 3-11
   - 3.4 各機器の電源および接地線接続 3-12
   - 3.5 信号配線 3-16
   - 3.6 入出力モジュールへの信号接続 3-23
     - 3.6.1 入出力モジュールと端子ブロックの組み合わせ 3-23
     - 3.6.2 信号接続一覧 3-24
     - 3.6.3 入出力モジュールへの信号接続 3-25
     - 3.6.4 デジタル出力モジュール接続構成による制限事項について 3-29
     - 3.6.5 デジタル入力モジュール接続構成による制限事項について 3-36
     - 3.6.6 フィールド配線診断実施時のフィールド配線長制限事項について 3-37
   - 3.7 バス配線 3-38
   - 3.8 光ファイバケーブル接続 3-47

4. 設置仕様（データ） 4-1

5. 設置後の点検および環境保持 5-1

Blank Page

1. 事前設計とシステム設置環境

この章では、システムを設置する環境、部屋の大きさやレイアウト、電源容量の設計、ケーブル敷設条件や配線ルート、接地などについて検討すべき事項について説明します。

1.1 計装ルームの設計

この節では、システム機器を設置する計装ルームの設計について考慮すべきことについて説明します。

■ 設備一般

計装ルームの設計にあたっては、床強度に加え、防塵、防湿も含めた空調を行うようにしてください。

参照
- 1.1 計装ルームの設計 ■ 空調装置
- 1.2 設置環境仕様 ■ 空気清浄度
  ■ 設置環境仕様

■ 床強度・床面積

設置物の質量・形状・レイアウトにしたがって、充分な強度と広さを確保してください。

参照
- 保守スペースは、「2.4 サービスエリア」を参照してください。
- 外形寸法（標準品のみ）は、各製品の GS を参照してください。

■ 床構造

各機器間の接続ケーブルを床面に置くことは、作業者の安全通行の妨げや、保守用機器の移動でケーブル自体が破損する恐れがあるので避けてください。
これらを避けるために、
- フリーアクセス構造の床にする。
- コンクリート床の場合は、床にケーブル敷設用のピットを設ける。

などして、ケーブルを床下に敷設するようにしてください。
また、フリーアクセス構造の床にすると、保守が容易になります。

■ 床の浸水防止・防塵

敷設ケーブル保護および機器保護のため、床は浸水のないような工事を施してください。
ケーブル引き込み完了後は、床下ピットなどから機器にほこりや湿気が入り込むのを防止するため、また、ねずみなどの小動物の侵入を防ぐため、パテなどでケーブル導入口のすき間をふさいでください。

■ 壁面および床面からの距離

キャビネットの前背面扉に通風口がある場合、空気流通および保守のため、壁面から前面、背面扉まで 1000 mm 以上離してください（サービスエリアを含む）。なお、床面より天井面までの高さは 2400 mm 以上確保してください。

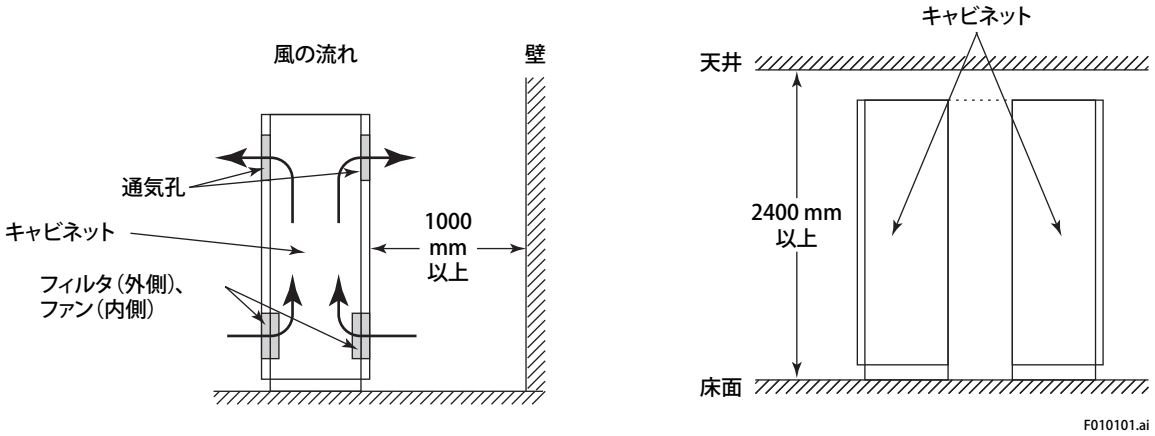


図　壁面からの距離と天井の高さ

■ 照明

ディスプレイ装置の置かれる場所の照明は、一般に 700 ～ 1500 ℓx（照度段階 1000）が適当です。同一室内では照度ができるだけ均一になるようにしてください。また、反射光により、CRT ディスプレイや液晶ディスプレイが見づらくならないように、取付位置・照明器具の適切な選択をしてください。

［参考照度］

超精密作業	照度 1500 ～ 3000 ℓx	照度段階	2000
精密作業	照度 700 ～ 1500 ℓx	照度段階	1000
普通作業	照度 300 ～ 700 ℓx	照度段階	500
粗作業	照度 150 ～ 300 ℓx	照度段階	200
通路・倉庫	照度 30 ～ 150 ℓx	照度段階	50 ～ 100

（日本規格協会 JISZ9110 より）

■ 保守用コンセント

設置機器保守のため、測定器用電源コンセント（1.5 kVA 程度）を機器の近くに設置してください。

■ 電話設備

通常運転中の連絡や、異常時の関係部署との連絡用として、昼夜とも工場内線、および外線に接続できる電話を置くことを推奨します。

■ 空調装置

空調装置を使用する場合は、設置機器の結露を防止するために、以下のことを考慮して、装置能力の選定および運転をしてください。

- 温度変化率を、± 10 ℃ /h 以内
- 機器に直接風が当たらないレイアウト
- 風の吹き出し口が機器の上部にこないレイアウト（空調からの水滴落下防止のため）
- 空調装置の複数台設置（空調装置故障時の温度上昇、および温度低下による結露の防止のため）

■ 計装ルームの窓

原則として、窓は閉め切りにしてください。さらに、窓を閉めた状態でも、すきま風が入るような場合は、窓に目張りを施してください。
冷房中に窓を開放すると、結露する恐れがあります。また、窓の開放により、ほこりや、腐食性ガスが室内に入り、設置機器に悪影響を及ぼす恐れがあります。とくに、海側の窓は、潮風の侵入を防ぐために閉め切りにしてください。
また、窓にブラインドを取り付けると太陽光が CRT ディスプレイや液晶ディスプレイに映り込むのを防止できます。

1.2 設置環境仕様

システムを安全に、かつ長期にわたり安定して動作させるため、計装ルームを適切な環境に保つ必要があります。本節では、環境仕様の概要を説明します。
最適な設置環境が満たされているか診断することをお奨めします。設置環境の診断については、当社または当社サービス部門へ相談してください。

■ 温度・湿度範囲

参照 各機器の稼動中および休止時の温度・湿度は、本節末尾の「表　機器の設置環境仕様」を参照してください。

正常動作中の周囲温度変化は 10 ℃ /h 以内に抑えてください。
また、直射日光が当たらないようにしてください。

■ 結露

結露はいかなる場合にも発生しないようにしてください。
万一、結露またはその痕跡を発見した場合には、当社または当社サービス部門へ連絡してください。

参照 結露については、「2.3 保管方法」を参照してください。

■ 振動条件

機器に加わる振動は下記の値以下に抑えるように考慮してください。

- 振動周波数が 9 Hz 以下の場合：変位振幅 1.75 mm 以下
- 振動周波数が 9 Hz を越える場合：加速度 4.9 m/s^2 以下

なお周波数と変位振幅、加速の間には次の関係が成立します。

$$\text{加速度}\,(m/s^2) = 4\pi^2 \cdot A \cdot F^2 \cdot 10^{-3}$$

A ： 変位振幅（mm）
F ： 周波数（Hz）

F010201.ai

■ 空気清浄度

室内の塵埃量は 0.3 mg/m^3 以下にしてください。
また硫化水素、亜硫酸ガス、塩素などの腐食性ガスや、鉄粉、カーボンなどの導電性のほこりは極力避けてください。
硫化水素、亜硫酸ガスなどの腐食性ガスは、温度や湿度また他の腐食性ガスとの混在によって許容量は違ってきます。これらの腐食性ガスが存在する場合は、当社または当社サービス部門にご相談ください。

■ 電磁界

CRT の設置場所付近に、大電流の流れるケーブル、磁界を発生させる電源装置などがあると、その磁界で画面にゆれや色ずれを生ずることがあるので注意してください。

■ トランシーバ

ProSafe-RS における設置環境基準のノイズについて、電界強度は 10 V/m 以下（80 MHz ～ 1 GHz）としています。トランシーバ出力と距離の関係は、次式で表されます。

$$E=\frac{k\sqrt{P}}{d}$$

E ： 電界強度（V/m）
k ： 係数（0.45～3.35で平均3.0）
P ： 放射電力（W）
d ： 距離（m）

F010202. ai

例えば、出力 10 W 以下のトランシーバでは 1 m 以上の距離を確保して使用してください。ただし、上の式は、理想的な条件下での理論的な値であるため、実際の使用状態では条件が悪くなる場合があります。また、機器に近接した状態では上記の式が成り立たず、さらに条件は悪くなります。
トランシーバなどを使用する際には機器の扉を閉めてください。
携帯電話、PHS、コードレス電話など出力 1 W 以下の無線機器についても 1 m 以上の距離を確保して使用してください。また携帯電話、PHS は電源 ON のみの状態でも電磁波が放射されているため、通話中でない場合も注意が必要です。

■ 設置仕様

設置高度：標高 2000 m 以下
IEC 61010 に基づく設置カテゴリ：II (*1)
IEC 61010 に基づく汚損度：2 (*2)

*1： 設置カテゴリとは、過電圧カテゴリとも呼ばれるインパルス耐電圧の規定。
II は電気機器を対象とする。
*2： 汚損度とは、絶縁耐力を低下させる固体、液体、気体など異物の付着の程度。
2 は一般室内雰囲気。

参照 本節末尾の「■ 設置環境仕様」を参照してください。

■ 測定分類

測定入力に関しては、本機器が仕様を満足させるために下記の点に注意してください。
IEC61010-1 に基づく測定分類：I
測定分類 I の定格過渡過電圧は、1500 V です。

注： 本機器は、測定分類 I に該当しますので、測定分類 II、III、IV 内の測定に本機器を使用しないでください。

測定分類 I： 主電源に直接接続しない回路上で実施する測定のためのものです。
測定分類 II： 低電圧設備に直接接続された回路上で実施する測定のためのものです。
測定分類 III： 建造物設備内で実施する測定のためのものです。
測定分類 IV： 低電圧設備への供給源で実施する測定のためのものです。

■ 適合規格

ProSafe-RS は、次の規格に適合しています。

重要 適合規格は、機器により異なります。各機器のハードウェア一般仕様書（GS）を参照してください。

● 機能安全規格（Functional Safety Standard）

IEC61508

● プログラマブルコントローラ規格 (*2、*6、*8)

EN61131-2

● アプリケーション規格

EN54 (*5)、EN289 (*7、*8)、IEC61511

● 安全規格（Safety Standards）(*1)

［CSA］	CSA-C22.2 No.1010.1（100-120 V AC）
［CE Mark］低電圧指令	EN 61010-1（220-240 V AC および 24 V DC 電源仕様において）

● EMC規格（EMC Conformity Standards）(*2)

［CE Mark］EMC 指令	EN 55011 Group1 Class A（220-240 V AC および 24 V DC 電源仕様において） EN 61000-6-2（220-240 V AC および 24 V DC 電源仕様において）(*2) EN 61000-3-2（220-240 V AC 電源仕様において）(*3) EN 61000-3-3（220-240 V AC 電源仕様において）(*4)
［C-Tick Mark］	AS/NZS 2064（220-240 V AC および 24 V DC 電源仕様において）

*1： ラック取り付け機器が、安全規格および EMC 規格に適合するためには、鍵付き金属製キャビネットに収納することが必要です。
*2： サージイミュニティに対しては、外部に避雷器などの対策デバイスが必要となります。
*3： 電源高調波抑制に対しては、高調波抑制機能を備えた電源装置や高調波抑制アクティブフィルタなどの外部装置を接続する必要があります。「1.3　電源システムの設計」を参照してください。
*4： ケーブル配線による電圧降下の規定値を満足する必要があります。電源用ケーブルの選定および配線については、「3.2　電源配線」を参照してください。
*5: Vnet ケーブルにクランプフィルタ（A1193MN）を付加する必要があります。
*6: フィールド電源から DI、DO への 24 V DC 電源供給線が、30 m 以下である必要があります。
*7: フィールド電源から DI、DO への 24 V DC 電源供給線が、10 m 以下である必要があります。
*8: システム電源に 24 V DC（SPW484）を使用する場合、UPS を外付けする必要があります。

■ 設置環境仕様

ProSafe-RS の設置環境仕様を下表に示します。
汎用 PC については、各 PC の環境仕様をご参照ください。

参照 機器によって仕様が異なることがあります。各機器の詳細仕様は、ProSafe-RS 一般仕様書（GS）を参照してください。

表　機器の設置環境仕様

項目		仕様	備考
温度	動作時	基本形：－ 20 ～ 50 ℃	ALR111/ALR121 実装時は 60℃以下
		温度環境対応形：－ 20 ～ 70 ℃	
	輸送／保管時	－ 40 ～ 85℃	
湿度	動作時	5 ～ 95 %RH　結露無し	
	輸送／保管時		
温度変化率	動作時	± 10℃ /h 以内	
	輸送／保管時	± 20℃ /h 以内	
供給電源	電圧範囲	100 ～ 120 V AC：－ 15 % ～＋ 10 % 220 ～ 240 V AC：－ 15 % ～＋ 10 % 24 VDC：－ 10 % ～＋ 20 %	
	周波数	50/60 Hz ± 3 Hz	
	ひずみ率	10 % 以下	
	波高値	100 V 系：125 V 以上	
		200 V 系：274 V 以上	
	瞬時停電	20 ms 以下（定格 AC）	
	DC 電源リップル率	1 %P-P 以下	
耐電圧		1500 V AC/1 分間 （100 V, 200 V AC 系）	電源端子～アース端子間
絶縁抵抗		20 M Ω /500 V DC	電源端子～アース端子間
接地		専用 D 種接地（第三種接地）単独設置	
塵埃		0.3 mg/m^3 以下	
腐食性ガス		ANSI/ISA S71.04 G3	
Noise	電界	10 V/m 以下（80 MHz ～ 1 GHz）	
	磁界	30 A/m 以下（AC）、400 A/m 以下（DC）	
	静電気	4 KV 以下（接触）、8 KV 以下（気中）	
振動	連続振動	5 ≦ f ＜ 9 Hz：変位振幅 1.75 mm	
		9 ≦ f ＜ 150 Hz：0.5 G（4.9 m/s^2）	
	不連続振動	5 ≦ f ＜ 9 Hz：変位振幅 3.5 mm	
		9 ≦ f ＜ 150 Hz：1.0 G（9.8 m/s^2）	
	耐震	0.5 G（4.9 m/s^2）以下	
	輸送振動	水平：0.5 G（4.9 m/s^2）以下 垂直：1.0 G（9.8 m/s^2）以下	梱包時
衝撃		15 G（147 m/s^2）、11 mS	
高度		標高 2000 m 以下	

参照 腐食性ガスの一般事務室レベルについては、「設置環境ガイドライン」（TI 33Q01J20-01）を参照してください。

1.3 電源システムの設計

システムを安定に稼動させるためには、良質の電源が必要です。
システムの電源設備は、以下の条件を満たすようにしてください。

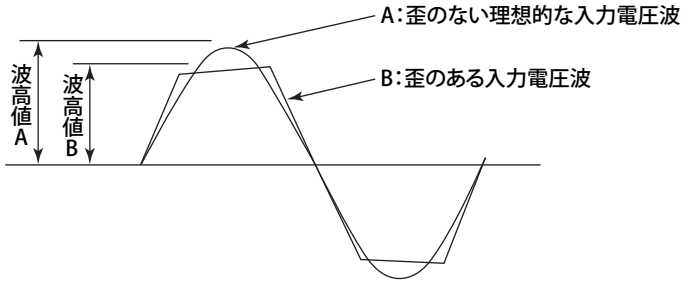
- 電圧、周波数の変動が、システムを構成する各機器の条件を満足すること
- 波形の歪が規定値以下であること
- 高周波ノイズの障害がないこと
- 停電保護の要否は、用途に応じて決めてください

■ システム動作可能な交流電源仕様

交流電源は、定格電圧の許容範囲が満たされているだけでなく、一定値以上の波高値が必要です（直流電源の場合は、受電側で 24 V DC-15%/+20% の仕様を満たしてください）。

重要 電源装置の出力インピーダンスや配線路のインピーダンスが大きいと、ここでの電圧降下により下図に示す B のような入力電圧波のピークが欠け、波高値の低下した歪のある波形となるので注意してください。

歪を持つ入力電圧波の場合、実効値が歪のない入力電圧波の実効値と同じであっても、電源回路の平滑コンデンサの端子電圧は低くなり、システムが停電検出してしまう場合があります。下図に示す例のように入力電圧波形 A と B では実効値が 100 V AC と同じであっても、電源回路の平滑コンデンサの端子電圧は B の方が低くなります。



F010301.ai

図　入力電圧波形歪

各機器の電源入力端子部での、実効値と波高値の関係による動作可能供給電圧範囲を図に示します。この範囲を満足する供給電源を用意してください。

補足 実効値の測定には、デジタル電圧計やテスタのように平均値応答形の測定器では、正確な実効値は測れません。
当社のデジタルオシロスコープ（DL シリーズ）または相当品を使用してください。
デジタルオシロスコープでは、実効値、波高値、波形歪などが 1 台で測れます。

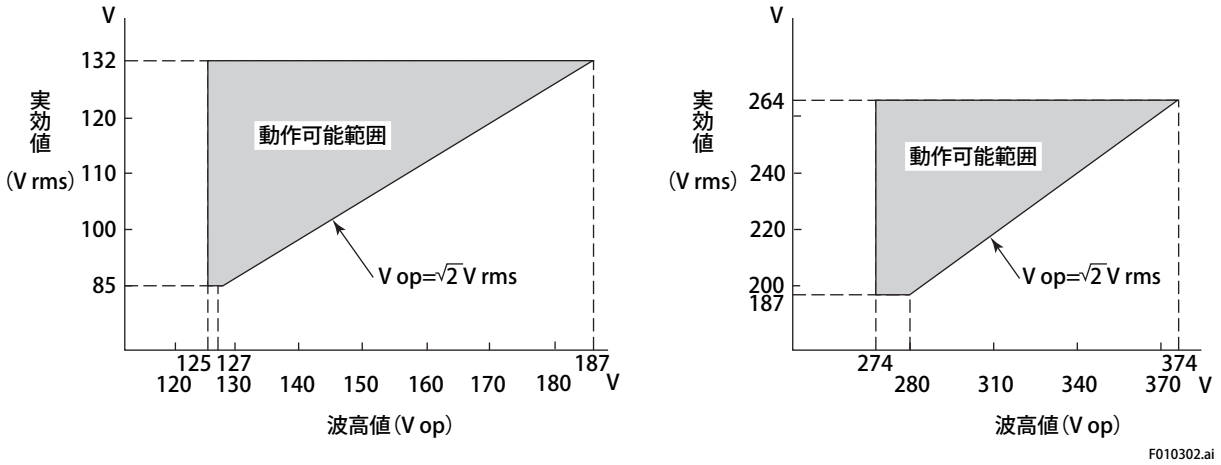


図　動作可能供給電圧範囲

ProSafe-RS（汎用 PC を除く）で使用している直流安定化電源には、小形、高効率のスイッチングレギュレータ方式を採用しています。この方式は下図に示すように、平滑コンデンサに蓄えられているエネルギー（端子電位）が一定値以下になると出力電圧を保持できなくなります。したがって、本回路ではこのコンデンサ端子電圧を監視して危険領域に入ると停電とみなし、システムは停電処理に入ります。
この回路では、交流入力電圧がコンデンサの端子電圧より高いときコンデンサに対して電流が流れます。コンデンサは入力電源の波高値で充電されるので、実効値が仕様を満たしていると共に、その波高値が一定値以上あることが要求されます。

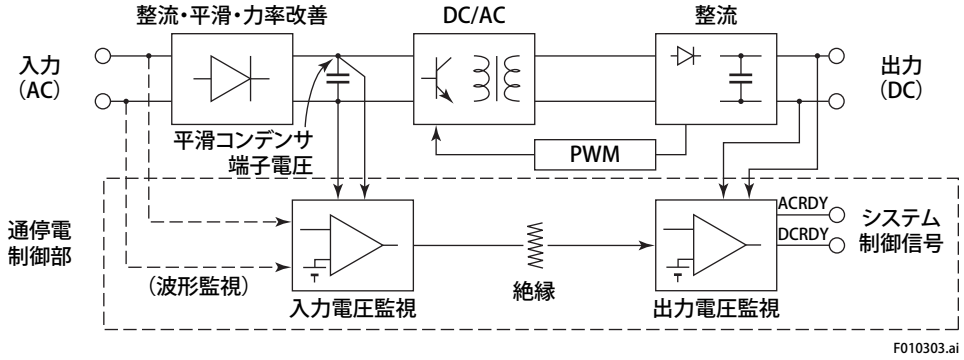


図　フィールドコントロールユニットの電源回路図

■ 電源装置の選定

ProSafe-RS の各機器は、EMC 指令を満たすために電源規制を満足した電源装置を必要とします。
停電や瞬時停電などの電源異常や電源ラインノイズ、雷サージに対する電源保護、および機器から流出する電源高調波電流の抑制のために、外部電源装置の設置を推奨します。
電源装置の設置については下記事項を考慮し、電源メーカと十分打合せの上、機種を選定してください。

● 電源の出力容量

電源装置の出力容量選定にあたっては以下の事項を考慮して電源装置メーカと打合せの上決定してください。

消費電力：	VA、W の両方の値が必要。
機器のクレストファクタ：	機器の入力電流の実効値に対する波高値（ピーク電流）の比
機器の突入電流：	電源投入方法も考慮する必要あり。
停電時バックアップ時間：	停電時の機器のバックアップ時間
予備容量：	機器増設などに備えた予備電源容量

参照
- 消費電力については「4 章 表 機器別消費電力一覧」を参照してください。
- 突入電流については「4 章 表 機器別突入電流」を参照してください。

● クレストファクタ

機器の入力電流の実効値に対する波高値（ピーク電流）の比をクレストファクタと呼びます。

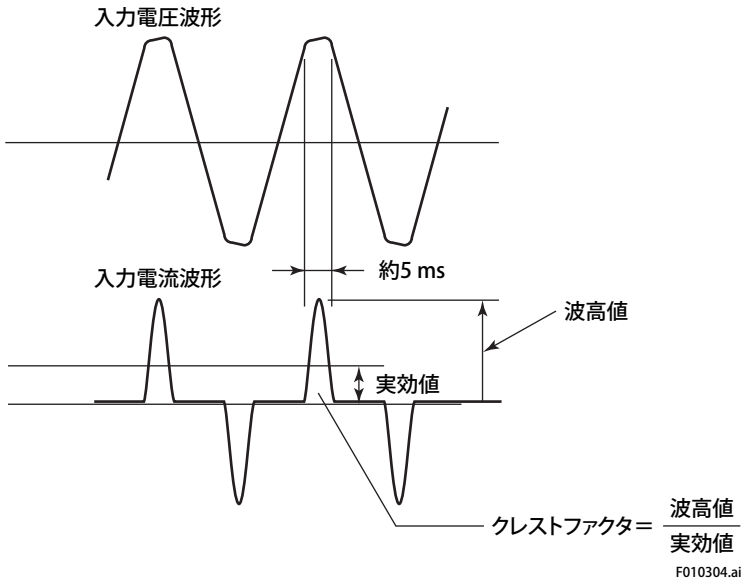


図　入力電圧波形と入力電流波形

クレストファクタ＝機器の入力電流の波高値／機器の入力電流の実効値
電源装置の選定時には接続される機器の入力電流のクレストファクタを考慮して電源出力容量を見積もる必要があります。電源装置選定時には機器のクレストファクタを下記の値（概略値）で見積もるようにしてください。
電源電圧 100 V 系　　：クレストファクタ　3 程度
電源電圧 220 V 系　　：クレストファクタ　6 程度

● クレストファクタを考慮した電源装置の一般的な容量選定方法

以下にクレストファクタを考慮した電源装置の一般的な容量選定方法を示します。
ただし、実際の容量選定時には電源メーカと十分打合せの上決定するようにしてください。

- 電源装置のクレストファクタの仕様（実効値電流に対して許容できるピーク電流の値）が上記の機器のクレストファクタより大きい場合には電源装置の定格容量まで使用可能です。ただし、突入電流やバックアップ時間、予備容量などは別途考慮する必要があります。
- 電源装置のクレストファクタの仕様が機器のクレストファクタより小さい場合には以下の式に従い、電源装置の容量を算出してください。さらに、突入電流やバックアップ時間、予備容量などについても考慮する必要があります。

電源装置の出力容量＝機器の消費電力の総和×容量係数

容量係数＝機器のクレストファクタ／電源装置のクレストファクタの仕様

● 突入電流

機器の電源投入の際にはコンデンサの瞬時充電電流やトランスの励磁突入電流により大きな突入電流が流れます。したがって少なくとも一部の機器の投入、遮断においてこれが他の機器へ影響を与えるほどの電圧変動が生じないことが条件となります。全機器の電源一括投入においてはスロースタート、無停電バックアップ切り換えなどが必要となります。
電源投入時に突入電流により過負荷保護が働いてバックアップ電源、または商用電源に切り換わることがあります。過負荷終了後は無瞬断で自動復帰する機能のある電源装置を選んでください。

● 高調波電流の抑制

低電圧配電系統に流出する電源高調波電流を抑制するためには、以下のような電源装置またはアクティブフィルタを機器と低電圧配電系統との間に接続する必要があります。

- 高調波電流抑制機能を備えた電源装置（高力率のインバータ方式無停電電源装置など）
- 電源高調波抑制用アクティブフィルタ装置

欧州域内では EMC 指令に則り、電源高調波電流規制に満足するような性能を備えた電源装置を選定するようにしてください。
なお、高調波抑制装置の容量選定についても前述の電源装置の出力容量選定方法に従い、電源装置メーカと打合せの上決定してください。

■ 配電路

電源装置からシステム機器までの電源配線については次の事項を守ってください。

- 信号ケーブルに対して誘導ノイズを与えない配線方法とする
- 他の強電ラインからの誘導を受けない配線方法とする
- ProSafe-RS システムの電源は、他の機器電源と分電盤で分離する
- 各機器の電源は、専用のブレーカを設ける
- ブレーカは機器と同じ部屋に設置する
- 電源供給線、他の強電ラインは極力金属管配線とする
- 金属管工事が困難な場合はシールド線を使用する

1.4 接地仕様

設置機器は、感電防止および外来ノイズの影響を防止するために接地が必要です。
接地は、接地抵抗100 Ω以下のD種接地（第３種接地）以上とすることが必要です。接地は本システム以外の機器とは共用しないでください。
接地母線は22 mm^2以上にしてください。
電源が差し込みプラグ式の機器の接地は、電源ケーブルを接続することにより行われます。
なお、ここで記述しているD種接地は、規格などで定められた等電位化のための基準接地局や連接接地母線などに置き換えることも可能です。

■ 接地回路の構成

以下に接地線の接続例を示します。
ProSafe-RS をキャビネットに収納した場合、各キャビネットは、それぞれ単独接地を推奨します。単独接地がとれない場合は、他の方法をとってください。電源線や信号線に対し、避雷器を取り付ける場合は、避雷器との連結接地が必要となります。

参照 詳細については、「1.5 ノイズ対策」を参照してください。

● 接地線接続の原則

原則として下図のように各キャビネットを、それぞれ単独接地してください。
接地は、D 種接地（第 3 種接地：100 Ω以下）としてください。

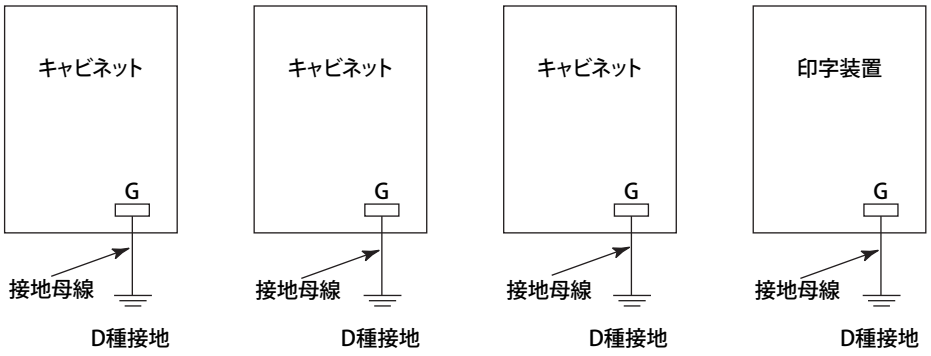


図　各キャビネットごとの接地

■ 同一室内に設置される機器の接地

● 接地母線の引き込み設備がある場合

図のように同一室内に機器が設置される場合、接地母線の引き込み場所を 1 か所に定めて、その点に各キャビネットの接地線を接続することも可能です。この場合、各キャビネットと引き込み設備間は、5.5 mm^2 以上の接地線を使用してください。

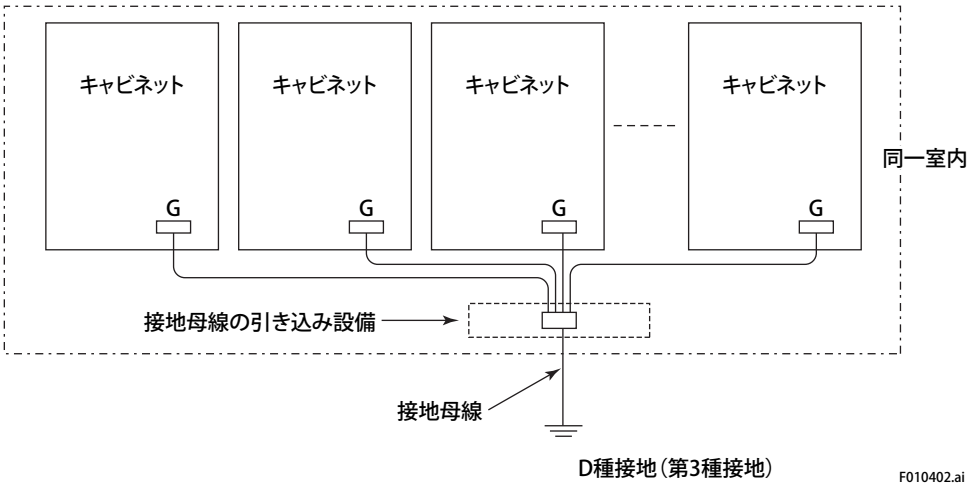


図　接地母線の引き込み設備がある場合の接地

● 接地母線をキャビネット内に引き込む場合

同一室内に機器が設置され、接地母線の引き込み設備がない場合は、図のように接続することも可能です。この場合、接地母線の引き込まれたキャビネットと他の間は、5.5 mm^2 以上の接地線を使用してください。

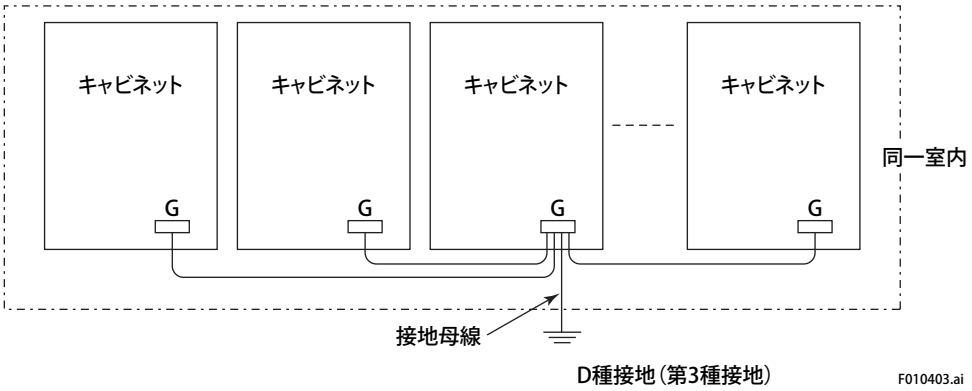


図　キャビネット内に接地母線を引き込む場合の接地

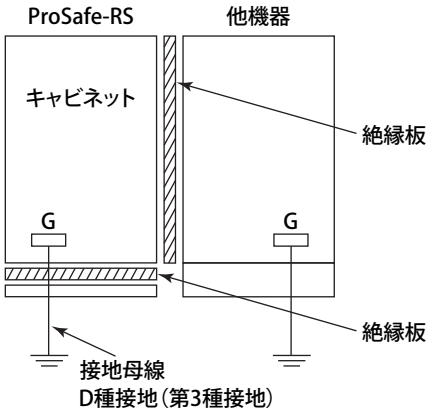
■ 本システム以外の機器との連結接地

他の機器との連結接地は極力避けてください。やむを得ず連結して構成する場合は絶縁板を介して連結するか、他機器を床から絶縁し、接地局を統合して連結してください。

重要

次のような機器との列盤は避けてください。

- 電源電圧 300 V AC を超える機器
- 消費電流 50 A を超える機器
- 高周波を発する機器



絶縁板の材質 ： PVC（塩ビ）または PL-PEV（ベークライト）
厚さ ： 5～10 mm

図　絶縁板を介して連結する場合の接地

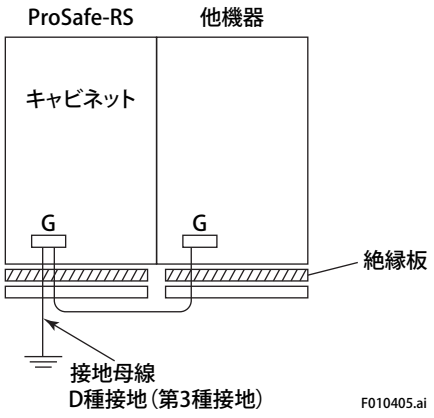


図　床から絶縁して連結する場合の接地

■ 列盤構成機器の接地

列盤を構成することによって、キャビネットの接地は、電気的にも結合されます。列盤キャビネット間の接地を確実にするため、図に示すようにキャビネット間はそれぞれ 5.5 mm^2 以上の接地線で接続してください。

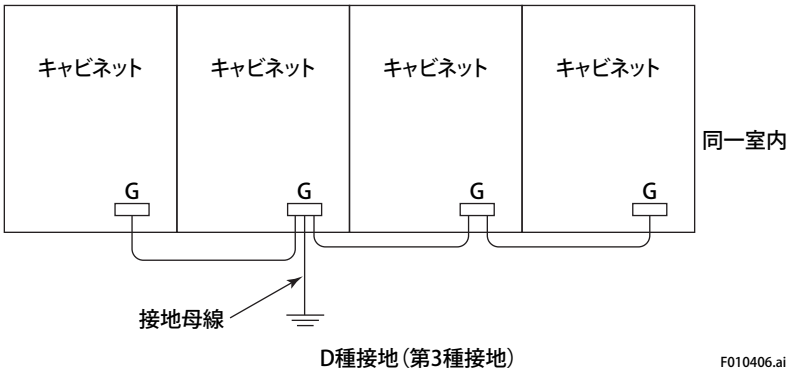


図　列盤構成の接地

1.5 ノイズ対策

ノイズの誘起原因には、電磁誘導、静電誘導、電波、雷、誘導性負荷、静電気、接地電位差などがあります。これらにより電源線、信号線、接地線、または機器そのものにノイズが加えられます。
コンピュータ応用制御システムの場合は、A/D変換や、命令実行時などに、ノイズによる誤りが生じると、誤動作につながることがあります。このためノイズの発生および外部からのノイズの侵入を厳しく防止する必要があります。
ノイズ対策として、外部の配線経路、配線の種類、接地工事など、設置環境設備に十分配慮する必要があります。

1.5.1 ノイズ発生形態とノイズ対策

ノイズによる機器の誤動作は、原因がつかみにくく、必ずしも再現性があるわけではありません。
ノイズを発生させないために、外部の配線経路、配線の種類、接地工事など設置環境設備に充分配慮する必要があります。

下表にノイズ発生原因、ノイズによる影響、ノイズ防止対策を示します。

表　ノイズ発生形態とノイズ対策

ノイズ発生原因	ノイズによる影響	ノイズ防止対策
電磁誘導（磁界）	・CRT 画面のゆれ、ゆがみ、色ずれ、色純度の変化 ・磁気ディスク、フレキシブルディスクの記録破壊	・磁界発生源からの隔離 ・鉄製配管による電力線の被覆 ・強磁性体（例：パーマロイ）により磁界の遮断、または LCD を使用 ・より合わせ線（ツイストペア線）の使用
静電誘導	・構成機器の誤動作 ・信号の乱れ	・信号線としてシールド線を使用 ・鉄製配管、仕切板により、電力線と信号線を電気的に隔離 ・信号線と電力線を直角交差させる
雷	・信号の乱れ ・構成機器の誤動作 ・構成部品の焼損、破損	・ケーブルは地中に埋設、光ファイバケーブルの使用 ・地中に埋設が不可能な場合はできるだけ地表近くに架設 ・フィールド側およびシステム側への避雷器取り付けおよび避雷器の確実な接地
静電気放電	・機器の誤動作 ・電子部品の性能劣化、破壊 ・印字用紙、紙テープなどの紙づまり	・取り扱い者の静電気の除去 ・適度な湿度の保持 ・機器本体の確実な接地 ・静電気が発生しにくい床材、衣類の選定
誘導性負荷の開閉	・電源ライン、信号ラインへのスパイク状ノイズ発生	・ノイズ発生源に火花消去器（スパークキラー）を付加 ・ケーブルの分離布設
電波（電界）	・CRT 画面の乱れ ・構成機器の誤動作 ・信号の乱れ	・トランシーバ（PHS、携帯電話）は機器から 1 m 以上離して使用する（出力は 1 W 以下）
接地電位差	・構成機器の誤動作（信号ラインへのノイズ侵入）	・信号線の多点接地を避ける

■ 避雷器の接地方法

避雷器と各機器との接地端子は、下図のように連接接地してください。
避雷器の接地線を機器に引き込んだり分離接地を行うと、保護効果が失われることがあるので、機器からの接地線を避雷器に引き込み、避雷器から接地母線を接地してください。
接地は、C 種接地（特別第 3 種接地：10 Ω以下）または D 種接地（第 3 種接地：100 Ω以下）にしてください。
避雷器と各機器を連接接地することにより、避雷器から流れる雷電流と接地抵抗の積による高電圧が各機器に現れることもあります。感電防止のために床や他の機器のケースなども含めて、全体を等電位にすることが望ましいです。

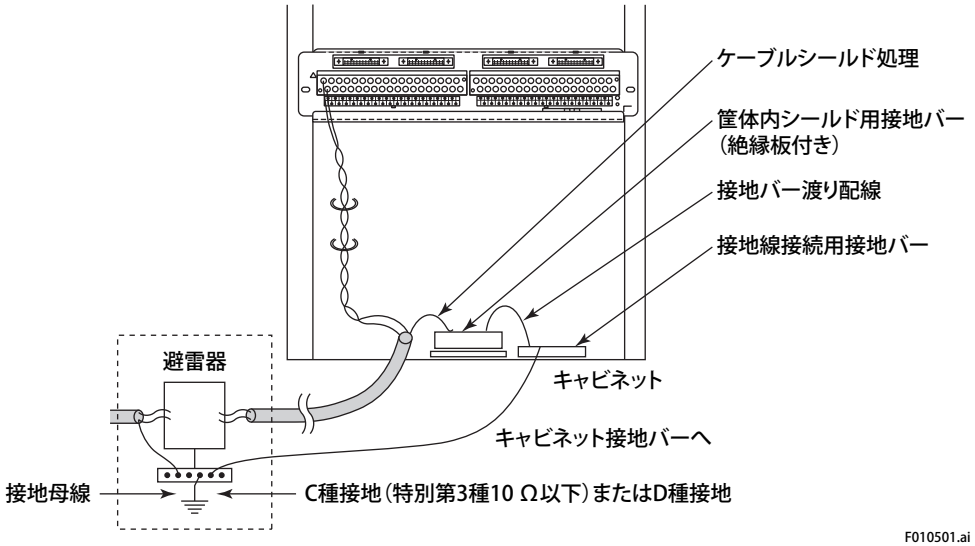


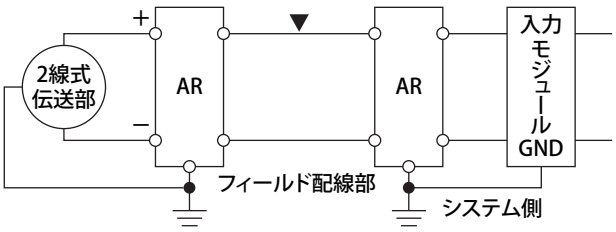
図　連接接地

● 避雷器接地例

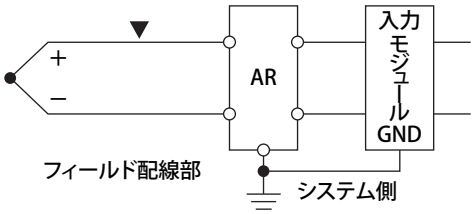
下図に雷によるノイズ防止対策の避雷器接地例を示します。

▼：誘導雷撃点　　AR：避雷器

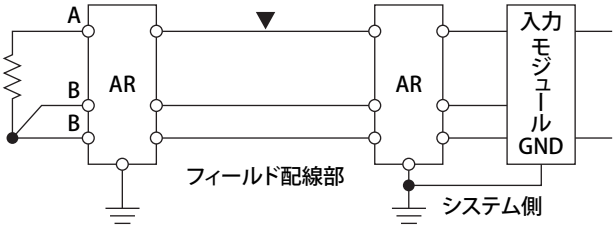
● 2線式伝送器・分析計の例



● 熱電対の例



● 測温抵抗体の例



● 電源

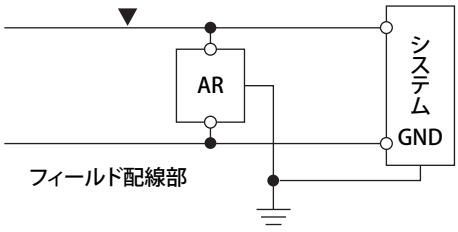
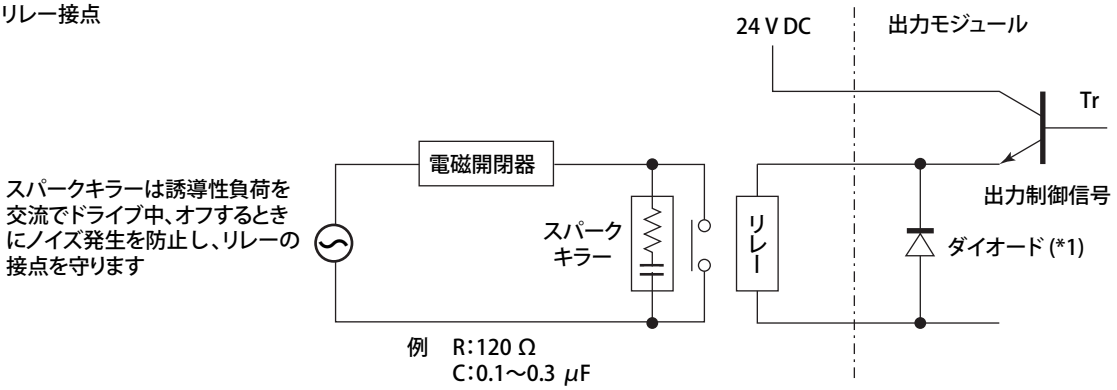


図　避雷器接地例

■ スパークキラー設置例

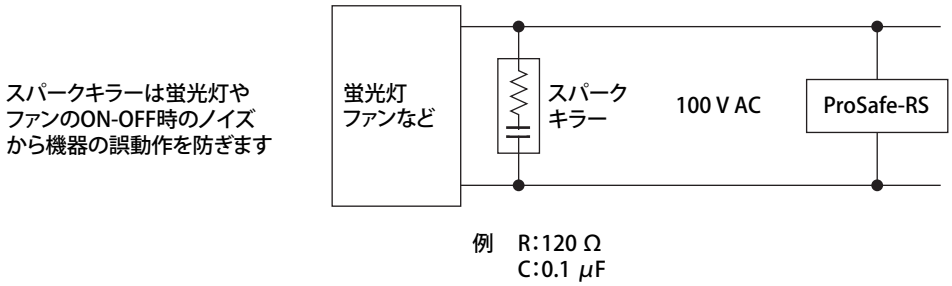
下図に誘導性負荷におけるノイズ防止対策のスパークキラー設置例を示します。

● リレー接点



*1:リレーOFF時のノイズから出力Trを守るダイオードは出力モジュールに組み込まれています

● 電源



F010503.ai

図 スパークキラー設置例

1.5.2 静電気に対する注意事項

機器には多くの半導体集積回路部品を使用しています。
半導体集積回路部品を使用しているカードなどを保守・設定変更などの目的で取り扱う際は、静電気障害に対して充分注意する必要があります。

静電気障害防止のため下記のような点に注意してください。

- 保守部品を保存したり持ち運ぶ場合は、帯電防止袋の中に入れてください（出荷時は、静電気に関する注意事項を貼付した帯電防止袋に入れて納入します）。
- 保守作業時は、1MΩの接地抵抗を介した接地線付のリストストラップを使用してください。リストストラップは、接地してください。

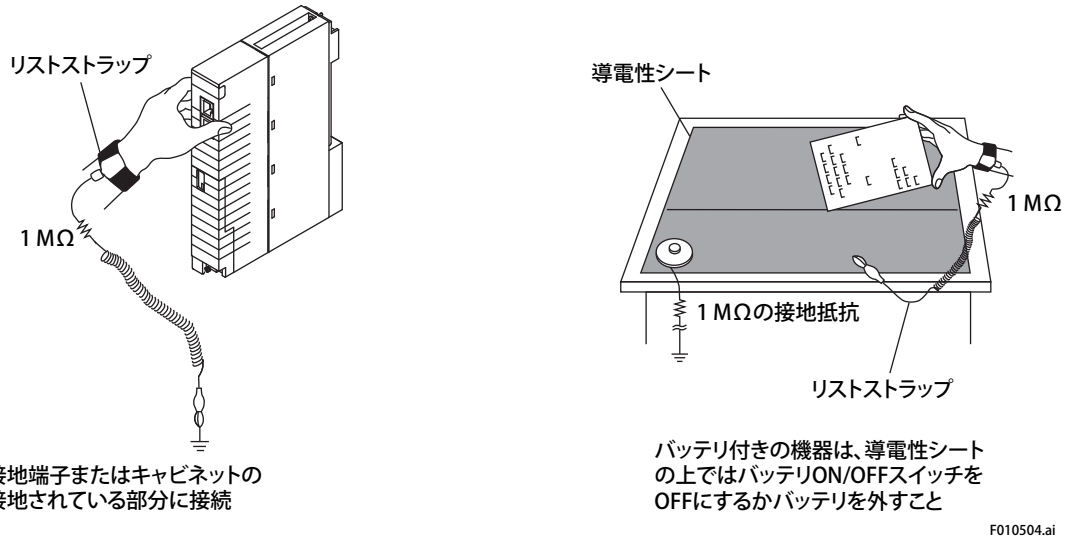


図　リストストラップ、伝導性シートの使用例

- 机上などに置いて作業する場合は、1MΩの接地抵抗を介して接地した導電性シートの上で行ってください。作業者はリストストラップを着用して作業してください。また、作業台のまわりから、帯電しやすいプラスチック類は遠ざけておいてください。
- リストストラップおよび導電性シートを用いない状態で、保守用部品に直接手で触れないように注意してください。
- リストストラップおよび導電性シートは、当社サービス部門にて取扱っております。購入の際はご連絡ください。

1.6 ケーブル敷設条件

信号ケーブルおよび機器の電源ケーブルの敷設について、機器の誤動作を防止するために特に下記の条件を満足させてください（信号ケーブル、電源ケーブルとも特に断りのない場合はシールド付きケーブルを意味します）。
なお、信号ケーブルでも高電圧、高周波の信号（誘導性負荷のオン、オフなど）を扱うものは、他の信号ケーブルとは隔離してください。

■ 隔壁（セパレータ）

電源ケーブルと信号ケーブル間は、機器の誤動作につながる恐れがありますので隔壁（セパレータ）を設けて、別々に敷設してください。

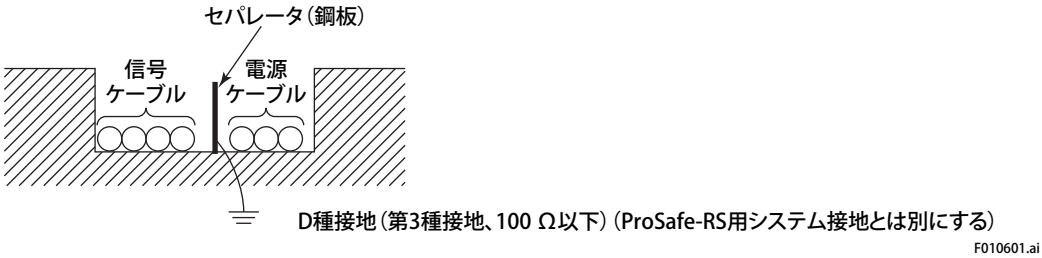


図　ダクト、ピットのセパレータ

■ ケーブル間の間隔

セパレータを設けられない場合は、電源ケーブルと信号ケーブルの間を離して敷設してください。
使用電圧と使用電流におけるケーブルの隔離距離を以下に示します。

表　信号ケーブルと電源ケーブルの隔離距離（信号ケーブルはシールドあり）

使用電圧	使用電流	隔離距離
240 V 以下	10 A 以下	150 mm 以上
	10 A 以上	600 mm 以上
240 V 以上	10 A 以下	600 mm 以上
	10 A 以上	同居不可

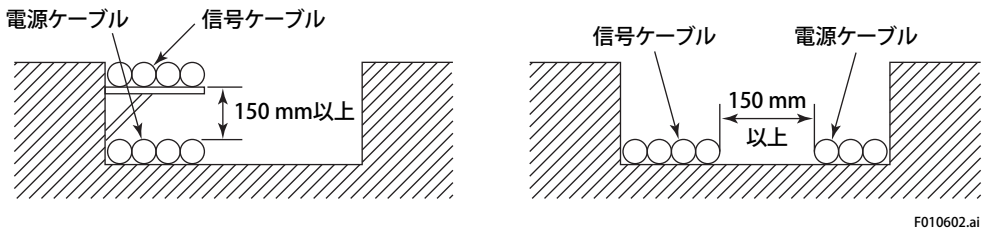


図　ピット、フリーアクセス床下のケーブル間隔

■ ケーブルの直角交差

電源ケーブルにシールド付を使用しない場合は、厚さ 1.6 mm 以上の鉄板で交差部を覆ってください。

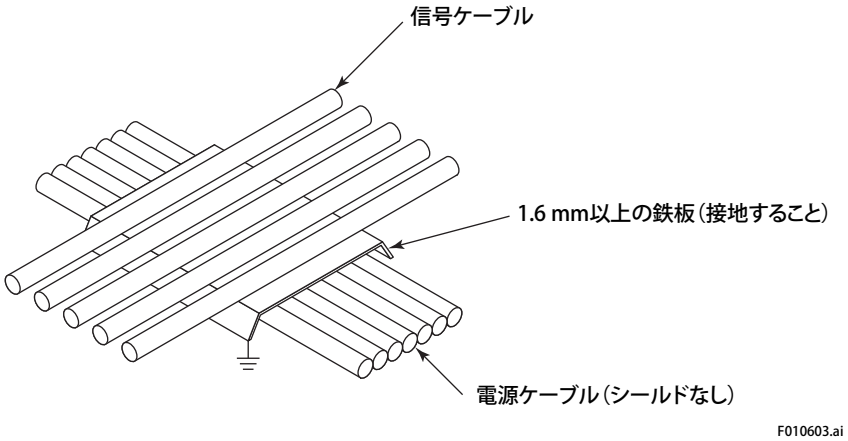


図　ピット、フリーアクセス床下のケーブルの直角交差

■ ケーブル敷設場所の周囲温度

信号ケーブルやバスケーブルを敷設する場所の周囲温度は各ケーブルの温度仕様の範囲を守ってください。

■ ケーブルのEMI対策

ケーブルを床面に敷設することは避けてください。ダクト、ピットがなく、やむを得ず床面に敷設する場合は、EMC 指令に適合するようにシールド板で覆うなどの対策をとってください。

1.7 腐食性ガス環境対応について

ProSafe-RSは、ANSI/ISA規格のG3環境に対応しており、腐食の影響を受けやすい環境に適応できます。

■ G3環境対応製品

表 G3環境対応製品

番号	分類	形名	記事
1	ノードユニット	SSC10 □	セーフティコントロールユニット（ラック取付形）
		SNB10D	セーフティノードユニット
2	入出力モジュール	SAI 143-S03	アナログ入力モジュール（4 ～ 20 mA、16 点、一括絶縁）
		SAV144-S03	アナログ入力モジュール（1 ～ 5 V / 1 ～ 10 V、16 点、一括絶縁）
		SDV144-S13	デジタル入力モジュール（無電圧接点入力、16 点、一括絶縁）
		SDV531-S13	デジタル出力モジュール（24 VDC、8 点、一括絶縁）
3	ESB バスインタフェースモジュール	SEC401-11	ESB バスカプラモジュール（SSC10 □用）
4	通信モジュール	ALR111- □□ 1	シリアル通信モジュール （RS-232C、無手順、2 ポート、1200bps ～ 115.2kbps）
		ALR121- □□ 1	シリアル通信モジュール （RS-422 / RS-485、無手順、2 ポート、1200bps ～ 115.2bps）
5	配線診断素子	SCB1 □ 0	デジタル入力モジュール用配線診断素子
6	分電盤	AEP7D- □ 1	1 次分電盤

■ G3環境対応の概要

プロセス制御機器などの設置環境を分類するための規格として、ANSI/ISA S71.04「Environmental Conditions for Process Control Systems」があります。この規格では、雰囲気中に含まれる蒸気やミスト（Liquid：記号は L）、粉塵類（Solid：記号は S）、腐食性ガス（Gases：記号は G）の環境を、それぞれの判定基準に基づいてレベルを決め、各 4 段階のクラスに分類しています。

この規格の中で、腐食性ガス環境は下記のようにクラス分けされています。

G1（Mild）： 良くコントロールされた環境で、腐食による影響は、機器の信頼性を決める要因とならない環境。銅試験片の腐食レベルは 0.03 μm 未満（注）

G2（Moderate）： 腐食を引き起こす要因が測定される環境で、腐食による影響は、機器の信頼性を決める要因となるような環境。銅試験片の腐食レベルは 0.1 μm 未満（注）

G3（Harsh）： 腐食が高い頻度で発生する環境。このレベルは環境対策、または特別に設計されたり、パッケージされた機器を使うべき環境。銅試験片の腐食レベルは 0.2 μm 未満（注）

GX（Severe）： 特殊な筐体がなければ困難な環境。機器の仕様は、ユーザとメーカで協議して決めるべき環境。銅試験片の腐食レベルは 0.2 μm 以上（注）

注： 環境のクラス分けには、現場に試験片を設置し、その腐食の度合いで判定します。
試験片は、15 cm^2 の面積で、厚さ 0.635 mm、硬度 1/2 ～ 3/4 H の無酸素銅のシートを使います。現場にこの試験片を 1 ヶ月間設置し、試験の前後での試験片の変化量（銅の腐食レベル）を測定します。試験片の腐食レベルでのクラス分けは次の表のとおりです。試験期間が 1 ヶ月ではない場合には、同規格中に規定された式に従い、測定結果を 1 ヶ月の変化量に換算した値により、クラス分けを決めます。

表　腐食性ガス環境の分類

厳しさのレベル		G1 Mild	G2 Moderate	G3 Harsh	GX Severe	
銅腐食レベル		＜300 (＜0.03)	＜1000 (＜0.1)	＜2000 (＜0.2)	≧2000 (≧0.2)	[Å] ([μm])
Group A	H_2S	＜3	＜10	＜50	≧50	[mm^3/m^3]
	SO_2, SO_3	＜10	＜100	＜300	≧300	
	Cl_2	＜1	＜2	＜10	≧10	
	NOx	＜50	＜125	＜1250	≧1250	
Group B	HF	＜1	＜2	＜10	≧10	
	NH_3	＜500	＜10000	＜25000	≧25000	
	O_3	＜2	＜25	＜100	≧100	

F010701.ai

注： 各ガスの濃度を示す数値はあくまでも参考値です。
相対湿度は 50 % RH 以下の場合です。相対湿度が 50 %から 10 %増えるごとに、または時間あたり 6 % 以上の相対湿度の変化が生じる場合は、厳しさのレベルは 1 つ上になります。

Group A のガスは共存する場合があり、互いに作用し合う場合があります。
Group B のガスに関しては相互作用の影響は不明です。

なお、この規格に沿った環境診断は、当社サービス部門にて行うことができます。

2. 輸送、保管および据え付け

本章では、輸送上の注意、保管時に守っていただきたい事項、取り付け方法を説明します。

参照 それぞれの環境仕様は、「1.2 設置環境仕様」を参照してください。

2.1 輸送時の注意

ProSafe-RSハードウェアの輸送に関し、配慮すべき点について本節に示します。輸送に起因する事故防止に役立ててください。
なお、この適用は当社で梱包した木箱、または枠組、箱梱包の場合のみに該当するものです。
納入地が日本国内の場合は、特殊品を除いて木枠梱包はありません。

■ 輸送

参照 周囲温度および湿度、振動、衝撃については、「1.2 設置環境仕様」を参照してください。

● 荷積み

- 上積み、横積みはしないでください。
- 積み姿に傾斜がないようにしてください。
- 荷積み後は完全にロープで縛って固定し、防水シートなどで完全に覆ってください。
- 雨天時の野外作業は避けてください。

● 野積み禁止

都合で荷ほどきができずに保管する場合には、野積みせずに荷姿のまま倉庫に収納してください。

● 輸送方法

ProSafe-RS は精密機器です。輸送は、コンピュータや精密機器を専門に扱っている業者を選んでください。
すべての製品は、航空機輸送、コンテナ船（貨物船）輸送、およびトラック輸送などすべての場合において、立てたまま輸送してください。
トラック輸送時は、振動・衝撃を避けるため低速運転とし、悪路は最徐行してください。

● その他

腐食性ガス、強電界、強磁界雰囲気のある場所を通る輸送は避けてください。

2.2 開梱方法

開梱する場合は表の点検項目に従って点検を実施してください。
開梱は当社または当社サービス部門のエンジニアが実施するか、立ち会いのもとで実施することを推奨します。

表　開梱時の点検項目

	チェック項目	結果	あり（不適切）の場合の処置
外部	・開梱場所の環境（温度、湿度、ほこり）は 適切か？（温度変化率± 10℃ /h 以内）	適切　不適切	設置仕様を満足する場所で開梱
	・温度の急激な変化はないか？（温度変化率± 10℃ /h 以内）	なし　あり	開梱せず温度変化率が± 10℃ /h 以内になるまで放置
	・機器表面にキズはないか？	なし　あり	程度により当社または当社サービス部門へ連絡
	・機器表面に「結露」や「結露の形跡」(*1) がないか？	なし　あり	当社または当社サービス部門へ連絡
内部	・機器内部に部品などの落下物はないか？	なし　あり	取り除いてまわりを点検
	・機器内部にキズはないか？	なし　あり	程度により当社または当社サービス部門へ連絡
	・機器内部に「結露」や「結露の形跡」(*1)　がないか？	なし　あり	当社または当社サービス部門へ連絡

1*：「結露の形跡」の判断基準
- プリント板の表面に模様が付いている。
- プリント板のパターンが浮いている。
- プリント板に貼られているラベルの文字にニジミがある。
- プリント板のコネクタ部分にニジミがある。
- キャビネット板金に結露の形跡か、水滴の付着した形跡がある。

重要

ProSafe-RS システムに結露が発生すると重大なトラブルを発生させる可能性があります。開梱作業は環境条件を満足する室内で実施してください。特に冬期に、暖房された部屋へ急に本システムを入れると結露する可能性があります（温度変化率± 10 ℃ /h 以内を守ってください）。万一結露した場合には、当社の保証条件から外れますので注意してください。ただし、結露が発生した場合でも、適切な処置を施すことにより、ダメージを低く押えることができる場合がありますので、当社または当社サービス部門へ連絡してください。修復作業について相談に応じます。

2.3 保管方法

現地設置場所への搬入可能な時期に合わせて製品を出荷し、現地での3か月以上にわたる保管は避けてください。長期保管となる場合、防水（結露）、防塵対策を強化し、定期点検を実施する必要がありますので事前に当社サービス部門までご相談ください。

■ 保管の荷姿

製品は当社梱包のままで保管してください。保管に当たっては、梱包に異常がないことを確認してください。やむをえず、開梱した状態で保管する場合は開梱後の保管方法を守ってください。

■ 保管場所

製品の保管場所としては、倉庫などの屋内を選定してください。野積みは絶対にしないでください。

■ 保管場所の環境

参照 保管場所の温度、湿度、温度変化率その他については、「1.2 設置環境仕様」を参照してください。

- どのような条件下でも、直射日光の照射は避けてください。
- どのような条件下でも、結露を発生させないようにしてください。
- 腐食性ガス、塩害の恐れのある海岸近くでの保管は避けてください。

■ 梱包状態での保管方法

- 梱包を直接床面に接触させないように、床から 100 mm 以上の高さの下敷角材を置き、その上に置いてください。
- 下敷角材は梱包より 100 mm 以上出し、安定な状態にしてください。
- 積み重ねは避けてください。
- 保管場所の空気の流通を図り、梱包状態を定期的に点検し、梱包に異常を生じないようにしてください。

■ 開梱後の保管方法

開梱後、無通電で製品を保管する場合は、設置仕様条件のもとで保管してください。万一、空調設備がない室内で製品を保管する場合は、製品をシート（例：ポリエチレン）で覆い、防塵、防湿処置を行ってください。防湿処置は、乾燥剤（例：シリカゲル）を必要量挿入し、規定の環境条件を満たすようにしてください（乾燥剤の効果を時々チェックしてください）。

2.4 サービスエリア

設置された機器を安定に稼動させるための定期保守や、機器が万一故障した場合の保守のために、また通常の機器操作のために、必要なスペース（サービスエリア）を各機器の周囲に確保する必要があります。

設置室の大きさを決定する場合に、このサービスエリアを考慮してください。機器を並べて設置する場合は、サービスエリアを広く確保するレイアウトを選択してください（下図）。

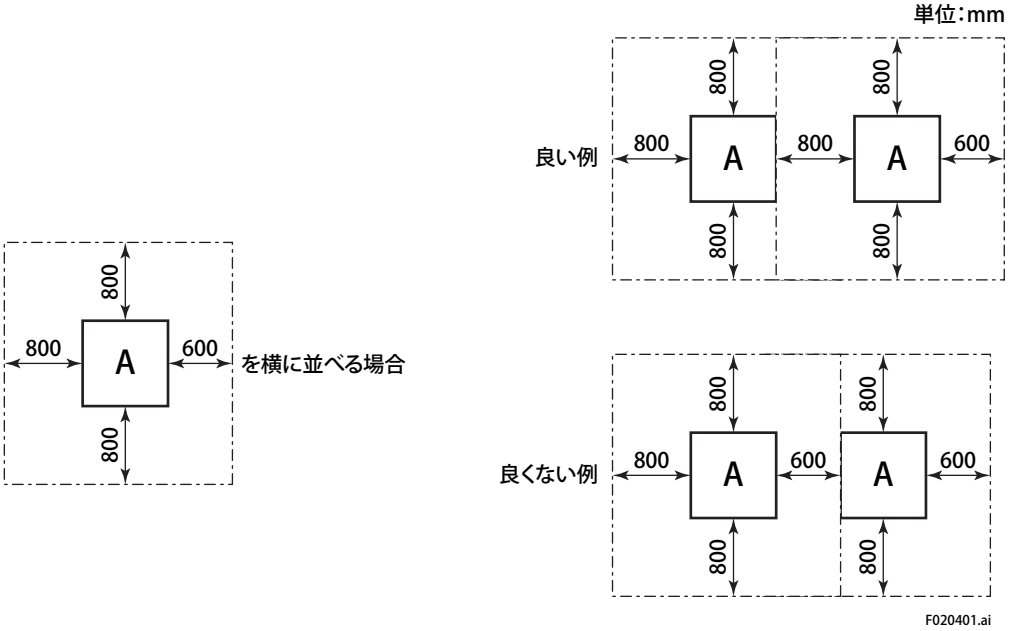


図　機器を並べて設置する場合のサービスエリア

2.5 機器の据え付け

据え付けにあたっては、お客様ご用意の機器配置図により
- アンカーボルト
- 設置架台
- 配線貫通孔

などが図面どおりになっていることをチェックしてください。
特に機器のチャネルベースにあるアンカーボルト穴との位置関係に、注意してください。

2.5.1 床面に設置する機器

設置する床面の種類または建物が既設か新設かによっても設置方法が異なります。

- 開梱後、機器を床面に固定するまでは、転倒の恐れがありますので機器に過度な力を加えないでください。
- 据え付け作業にあたっては、機器配置図の指定どおりに据え付けてください。特にキャビネットの前背面位置に注意してください。
  また、機器への衝撃にも留意し、ハンマなどは使用しないでください。
- 本システムの各機器は床面へ固定してください。
  固定方法は床面の違いにより、それぞれの固定方法がありますが、代表例を以下に示します。

■ コンクリート床の場合

アンカーボルトで機器を固定してください。
ボルト径は M12、締付トルクは 3200N・cm（320 kgf・cm）を推奨します。

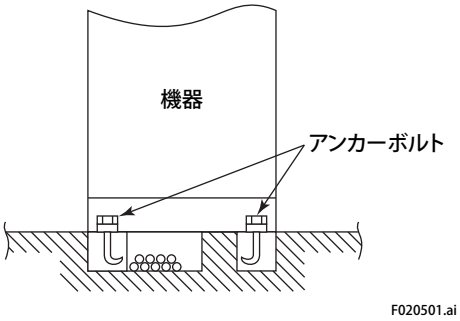


図　アンカーボルト

■ 鋼板製床設置の場合

締め付けボルトで機器を固定してください。
ダクト立ち上がり部で、外気と遮断してください（結線後スポンジラバーを充填し上部にパテを入れる）。

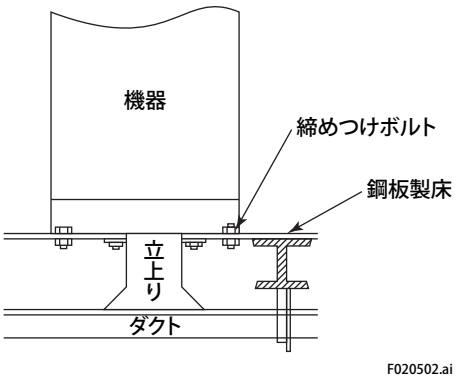


図　締め付けボルト

■ フリーアクセス床の場合

固定架台に機器を固定してください。

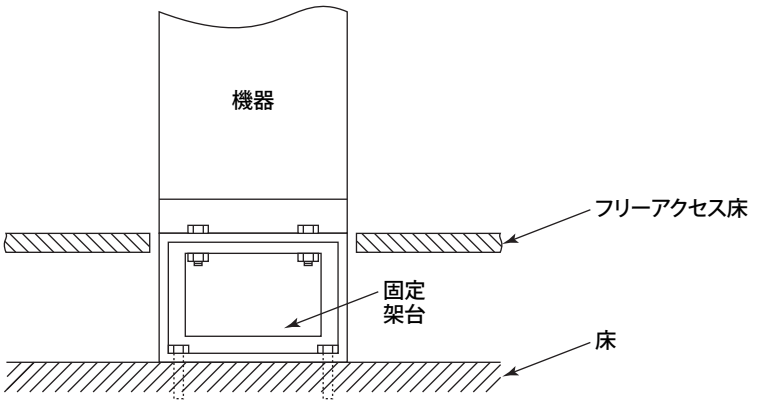


図　固定架台

フリーアクセス床構造の場合、各機器へ接続するケーブルの立ち上げ貫通孔確保のため、フリーアクセス床を加工する必要があります。
フリーアクセス床板をカットする場合、次の点に留意してください。

- 床板をそっくり 1 枚抜く場合は必ずアングル枠を設置してください。アングル枠を設置しないと安定性が失われ、思わぬトラブルを引き起こすことがあります。

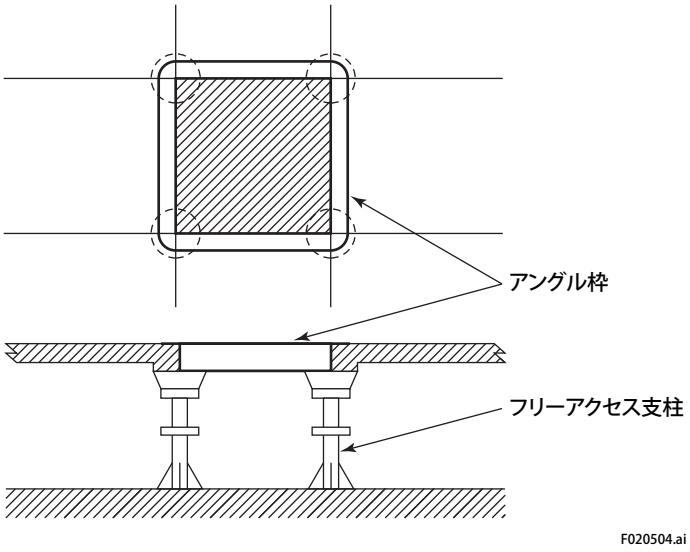


図　床板をそっくり取る場合の対策

- フリーアクセス支柱にかかる場所では、絶対にカットしないでください。
- フリーアクセス床板 1 枚の 1/3 以上はカットしないでください。

重要 連続して床板をカットまたは引き抜く場合には、アングル枠か固定架台を設置してください。

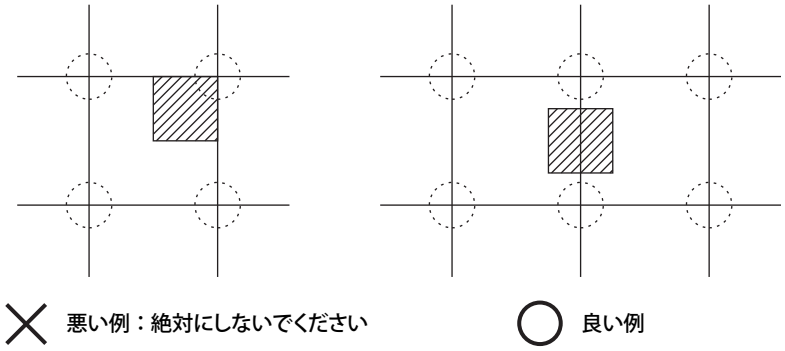


図　床板を部分的に切り込む場合の例

■ ケーブル用床穴の大きさ

ケーブル用床穴の大きさは、ケーブル接続の容易さ、または電源ケーブルと信号ケーブルの分離などの点で、各床面図に示す最大寸法とすることを推奨します。
床構造、ピット寸法の関係で最大寸法にできない場合は、各床面図に示す範囲で小さくすることができます。最小寸法まで小さくする場合には、電源ケーブルや信号ケーブルなどキャビネット内前面に引き込むケーブルをチャネルベース内で曲げる必要があるため、これらには柔軟なものを使用してください。

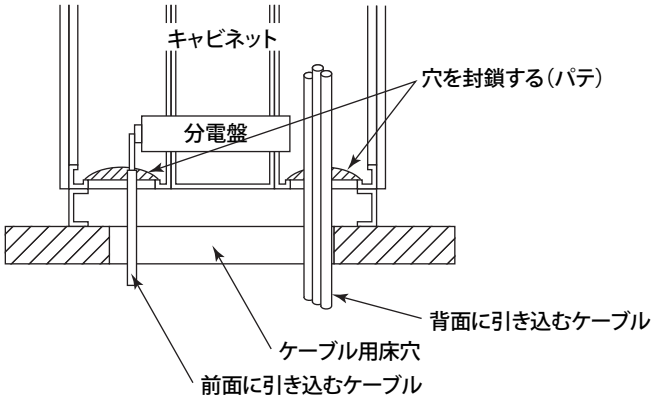


図　ケーブル用穴を最大寸法とした場合の配線

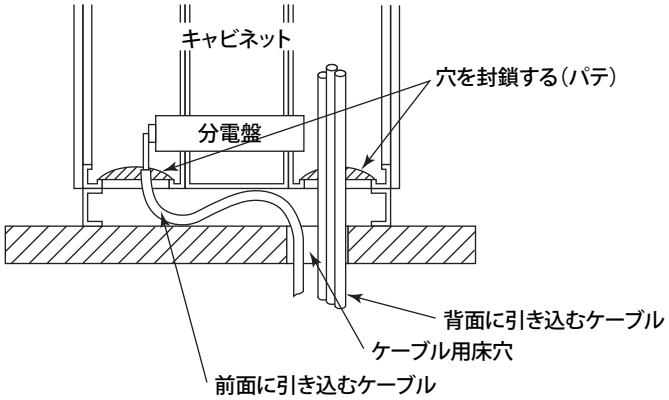


図　ケーブル用穴を最小寸法まで小さくする場合の配線

2.5.2 ラック取り付け

以下の機器は、ラックに取り付けられます。

セーフティコントロールユニット ：SSC10S、SSC10D
光バスリピータ ：YNT511D、YNT522D
バスリピータ ：YNT512D
セーフティノードユット ：SNB10D
分電ユニット ：AEP7D

取扱注意

- ProSafe-RS の各機器は、金属製のキャビネットの中に収納してください。特に安全規格および CE Mark に対応するためには、鍵付き金属製キャビネットへの実装が必要となります。
- 密着取り付けはしないでください。同一ラックにラック取り付け機器を取り付ける場合は、3UNIT（1UNIT ＝ 44.45 mm）以上の間隔をとってください。

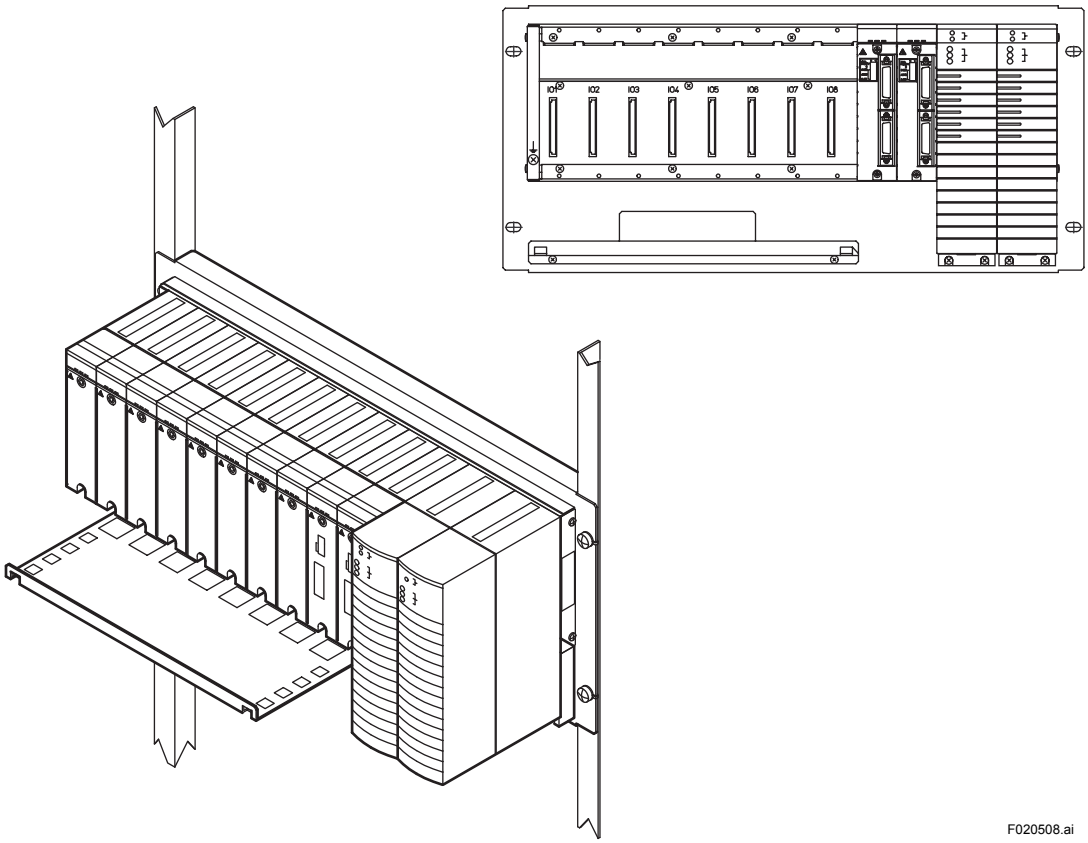


図 SNB10Dの取り付け例

■ 取り付け時の注意事項

重要

設置に際しては作業スペースを確保し、複数人数で安全を確認しながら作業してください。

ラックまたは計装盤に取り付けるときは、以下のことを守ってください。

● ラックからの絶縁

セーフティコントロールユニットまたはセーフティノードユニットは、絶縁ブッシュでラックから絶縁する必要があります。機器がラックに直接触れないように、絶縁ブッシュでプレートの両側からはさみこんでください。絶縁ブッシュによって機器が電気的に浮いていることを確認してください。絶縁ブッシュは付属品です。

● 取り付け手順

1. 機器のプレートに絶縁ブッシュをはさみこんでください。
2. 機器を取り付けるラックあるいはキャビネットに M5 ボルトで固定してください。

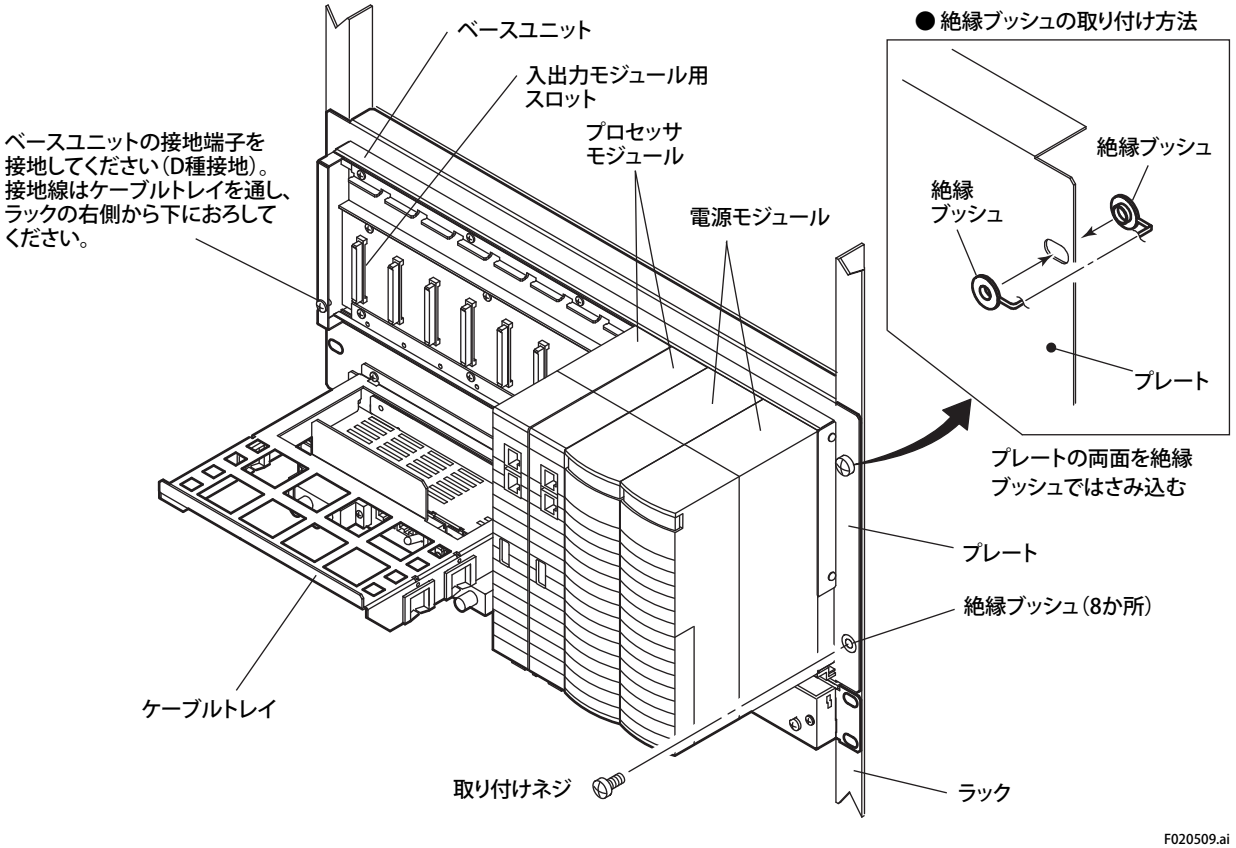


図　ラックへの取り付け

重要

- セーフティコントロールユニットまたはセーフティノードユニットには電源スイッチはありません。外部にスイッチまたはブレーカーを設けて、電源の ON/OFF を行うことを推奨します。
- 複数のノードユニットが存在する場合には、各々のベースユニットの接地端子へ個別に接地線を設けてください。

● 放熱スペースの確保

放熱を考慮して上下スペースを確保してください。

- 天井が閉鎖されている計装盤では、計装盤天井とは 100 mm 以上離し、天井に 200 cm^2 以上の排気穴を設けるか、排気用ファンを設けてください。
- 機器の背面と、計装盤または壁との隙間は、50 mm 以上あけてください。
- 同一ラックに複数の機器を取り付ける場合、密着取り付けをせず、機器の間を 3UNIT（1UNIT ＝ 44.45 mm）以上あけて取り付けてください。

● 保守エリアの確保

保守用エリアを確保してください。

- ラック取り付け機器や入出力モジュールへのケーブル接続は、すべて前面から行います。
- 表示ランプの確認、カードの設定、点検、カードの抜き差しは、前面から行います。
- 前面は、配線および保守エリアとなります。機器の前面から 1000 mm 以上のスペースを確保してください。

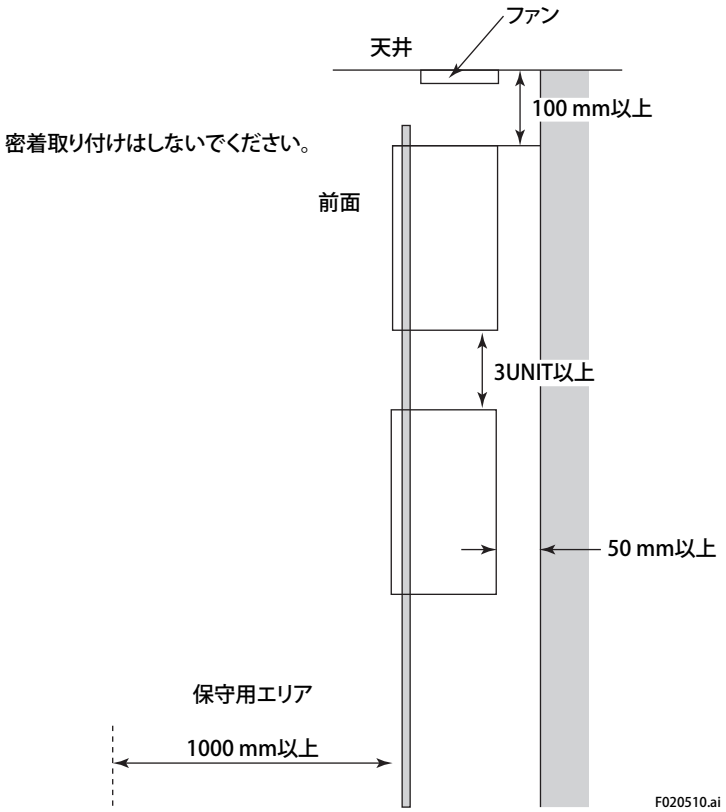


図　ラックへの取り付けスペース

● 取り付け方向

機器は上下方向を正しく守ってネジでラックに取り付けてください。
方向については、SD（外形図）で確認してください。

補足 通電状態で使用する場合は、たとえ一時的でも機器をラックに取り付けてください（机の上などに置いたり、横に倒しての使用はやめてください）。
機器内部の放熱がスムーズに行われず、故障の原因となります。

2.5.3 机上に設置する機器

机上に設置して使用する機器として、SENG（PC）、汎用プリンタなどがあります。

机上に機器を設置する場合は、以下に注意してください。

- 水平な机上に設置してください。
- ケーブルを接続するため、作業エリアを確保してください。
- ケーブル立ち上がり部分の重量が、直接コネクタ部にかからないようサポートしてください。また、コネクタ部での曲がりは 100 R 以上とれるようにしてください。
- 直射日光の当たる場所、湿気の多い場所などは避けてください。

2.5.4 制御バスインタフェースカードの取り付け

制御バスインタフェースカード（VF701）は、SENG（PC）の拡張 PCI スロットに実装し、SENG を制御バスに接続するカードです。
制御バスインタフェースカードの取り付け方法を説明します。

参照
- ここでは、一般的な PC/AT 互換機をもとに記述しています。詳細は実際に使用する PC の説明書を参照してください。
- ステーションアドレスの設定は、「セーフティコントロールステーション（ハードウェア）」（IM 32S06C10-01）を参照してください。

● 取り付け手順

1. 制御バスインタフェースカードのステーションアドレスを設定してください。
2. PC 本体の電源を OFF にしてください。安全のため電源プラグをコンセントから抜いてください。
3. PC 本体のカバーを固定しているネジをはずし、カバーをはずしてください。
4. PC 拡張カードのスロットカバーを固定しているネジをはずし、スロットカバーをはずしてください。
5. 制御バスインタフェースカードを PCI 拡張スロットに差し込み、制御バスインタフェースカードが拡張スロットに対して真っ直ぐにとりつけられていることを確認してください。
6. 4. ではずしたネジで、制御バスインタフェースカードを固定してください。
7. PC 本体のカバーをとりつけてください。
8. ステーションアドレスをシールに記入して、PC 本体の前面または視認しやすい場所に貼ってください。

参照
- 静電気対策のために「1.5.2 静電気に対する注意事項」を参照してください。
- 制御バスの配線については「3.7 バス配線」を参照してください。

3. 配線工事

本章では、据え付け工事の終わった機器の配線工事について説明します。
電源配線、接地配線、信号配線に使用する接続端子を図で示しています。
また、SENGに取り付ける制御バスインタフェースカードとフィールドコントロールユニットを接続するバスケーブルの接続、光バスリピータの光ファイバケーブルの接続経路について説明します。

3.1 使用電線および端末処理

システム機器への端子配線（当社専用ケーブルは除く）には、柔らかくて比較的小さな曲げ半径のとりやすい、より線の使用を推奨します。また、接触性が良く経年変化が少ない絶縁被覆付き圧着端子を使用してください。
硬い線を使用すると、配線が困難になるとともに、機器端子に無理な力が加わり故障の原因にもなります。

■ 信号配線用

- 使用電線
  導体公称断面積：0.75 ～ 2.00 mm^2
  適合電線例：　600 V ビニル絶縁電線（IV）；JIS C 3307
  電気機器用ビニル絶縁電線（KIV）；JIS C 3316
  600 V 二種ビニル絶縁電線（HIV）；JIS C 3317
  耐熱ビニル絶縁電線 VW-1（UL1015/UL1007）
  制御用ビニル絶縁ビニルシースケーブル（CVV）；JIS C 3401
- 圧着端子
  丸形圧着端子 M4 用

■ 警報配線用および制御回路用

- 使用電線
  導体公称断面積：0. 5 ～ 1.25 mm^2
  適合電線例：　600 V ビニル絶縁電線（IV）；JIS C 3307
  電気機器用ビニル絶縁電線（KIV）；JIS C 3316
  耐熱ビニル絶縁電線（UL1007）
- 圧着端子
  丸形圧着端子 M4 用

■ 電源配線用

- 使用電線
  導体公称断面積：
  ラック取付形機器（100 V AC 系、200 V AC 系）の場合 1.25 ～ 2.0 mm^2
  ラック取付形機器（24 V DC 系）の場合　2.0 mm^2 以上
  キャビネットの場合　8.0 mm^2 以上
  適合電線例：　600 V ビニル絶縁電線（IV）；JIS C 3307
  電気機器用ビニル絶縁電線（KIV）；JIS C 3316
- 圧着端子
  丸形圧着端子 M4、M6 用

注： 使用電線は各機器の消費電流の配給が満足でき、かつ電圧降下の少ない電線を使用してください。

■ 接地配線用

参照 キャビネットや一般パネルの盤間の渡り接地配線は「1.4 接地仕様」を参照してください。

- 使用電線
  導体公称断面積：2.0 mm^2 以上
  適合電線例：　600 V ビニル絶縁電線（IV）；JIS C 3307
  　　電気機器用ビニル絶縁電線（KIV）；JIS C 3316
- 圧着端子
  丸形圧着端子 M4 用

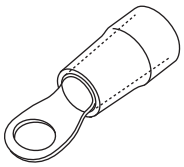
■ ケーブルの端末処理

当社専用ケーブルやコネクタ接続以外の、端子接続するケーブルの端末には圧着端子、押し締め端子スリーブを使用してください。圧着端子は、接触性が良く経年変化が少なく耐久性にもすぐれています。

● 圧着端子

重要

・圧着端子は、必ず絶縁被覆付きのものを使用してください。
・圧着端子と圧着工具は、同一メーカのものを使用してください。
・圧着工具は、電線の太さにあったものを使用してください。



F030101.ai

図　絶縁被覆付き圧着端子

● 押し締め端子用スリーブ

入出力モジュールの押し締め端子にプロセス入出力信号を接続する場合には、被覆を剥いたままの状態（スリーブなし）か、スリーブを取り付けた状態で接続します。

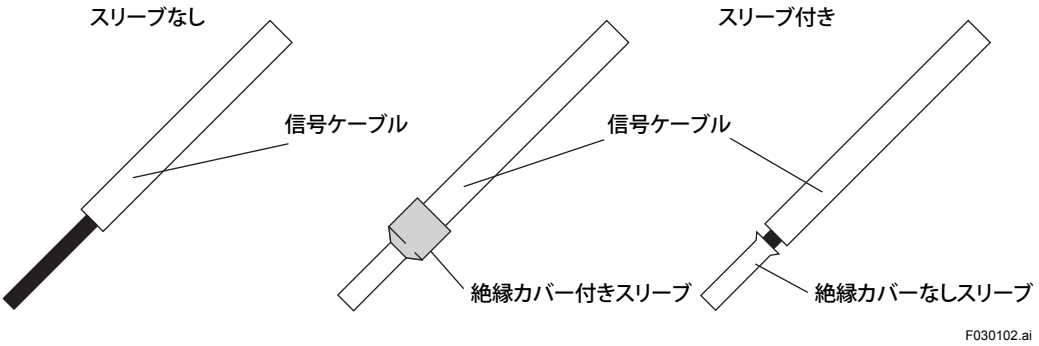


図　押し締め端子用スリーブ

重要

・押し締め端子用スリーブと工具は、同一メーカのものを使用してください。
・押し締め端子用スリーブ、工具は、電線の太さにあったものを使用してください。

3.2 電源配線

電源接続方式として、コンセントによる接地形2極差し込みプラグの接続と、ネジによる端子接続があります。
ProSafe-RSのセーフティコントロールユニット、セーフティノードユニットには、電源スイッチはありません。メンテナンスや安全の面から外部に各機器ごとに同一室内でブレーカを別途設置してください。

重要

・電源ケーブルは、他の信号配線から 1 cm 以上の距離を保ちながら配線してください。
・電源および接地ケーブルは、各国の安全規格認定のケーブルを使用してください。

■ 電源用ケーブルと最大長さ

本システムの電源配線について、屋内低圧幹線からの分岐ケーブルの種別と最大長さ（m）を下記の式により算出します。

- 標準使用ケーブル（公称断面積）は、JIS C3312 相当品とします。
- ケーブル最大長さは図に示す算出条件により求められます。ただし、受電側で「システム動作可能な交流電源仕様」の条件が満たされない場合は、1.3 システム動作可能な交流電源仕様条件が優先します。

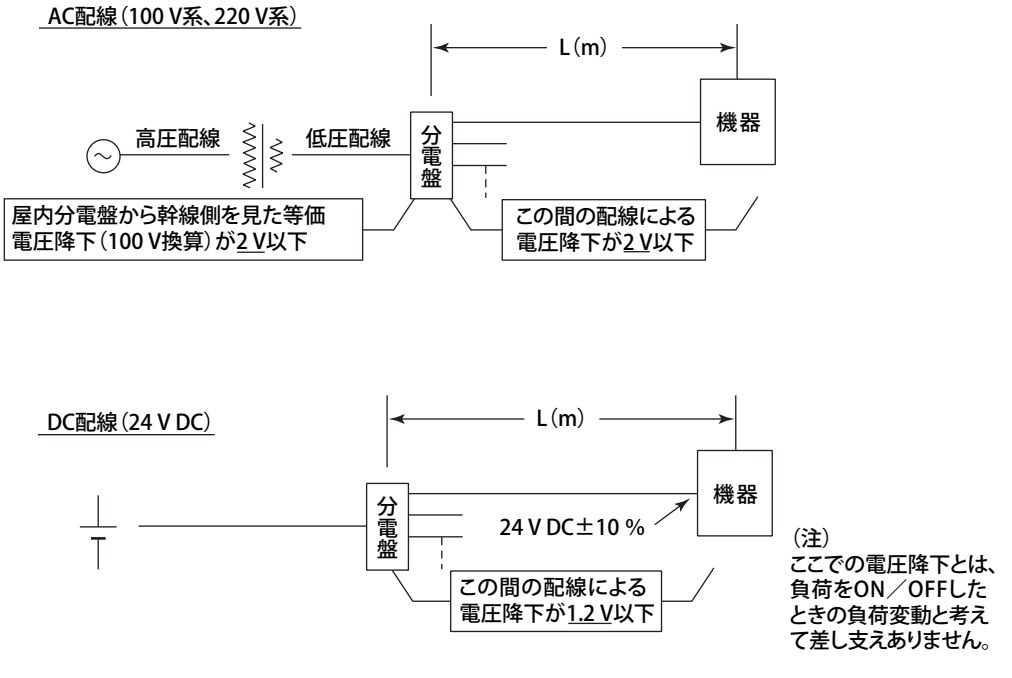


図　ケーブル最大長さの算出条件

［電源ケーブル最大長さ算出式］

電源ケーブル長の算出にあたっては、下の算出式に従ってください。

・ 電源電圧が 100 V AC 系、220 V AC 系の場合

$$L(m) = \frac{\text{ケーブル配線による電圧降下}}{\text{導体抵抗値}(\Omega/km) \times (\text{芯数}) \times \text{機器消費電流}(A)} \times 1000$$

F030202.ai

・ 電源電圧が 24 V DC の場合

$$L(m) = \frac{\text{ケーブル配線による電圧降下}}{\text{導体抵抗値}(\Omega/km) \times (\text{芯数}) \times \text{機器消費電流}(A)} \times 1000$$

F030203.ai

注： 上記式において、ケーブル配線による電圧降下を AC 電源の場合 2 V、DC 電源の 1.2 V、芯数を 2 とし、導体抵抗値を次のとおりとします。

表　線材の断面積と抵抗値

線材公称断面積	5.5 mm^2	8 mm^2	14 mm^2	22 mm^2
線材導体抵抗値	3.37 Ω /km	2.39 Ω /km	1.36 Ω /km	0.82 Ω /km

■ 電源ケーブル端末処理

● 圧着端子の端末処理

すべて圧着端子を使用してください。

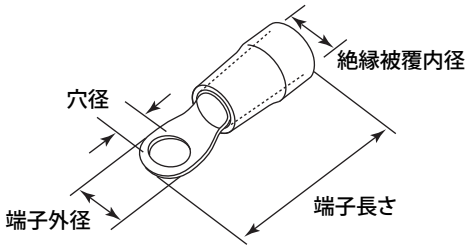


図　圧着端子

● 圧着端子の規格

使用する圧着端子は、ケーブルの公称断面積ごとに下表の諸寸法を満足するものであることが必要です。

表　圧着端子の寸法

公称断面積 (mm^2)	使用ネジ (mm)	穴径 (mm)	端子外径 (mm)	端子長さ (mm)	絶縁被覆内径 (mm)
1.25	4	4.3 以上	8.2 以下	約 21	3.6 以上
2.0	4	4.3 以上	8.7 以下	約 21	4.3 以上
8.0	6	6.3 以上	12.2 以下	約 41	7.0 以上
5.5	5	5.3 以上	9.7 以下	約 29	5.9 以上
22.0	8（六角ボルト）	8.3 以上	16.8 以下	約 50	11.0 以上

重要

・圧着端子は必ず絶縁被覆付きのものを使用してください。
・圧着端子と圧着工具は同一メーカのものを使用してください。
・圧着工具は電線の太さにあったものを使用してください。

■ 分電盤

分電盤は、通常お客様で用意していただきます。交流および直流電源用分電盤の参考例を下図に示します。

● 交流電源用分電盤

各機器ごとにノーヒューズブレーカで分岐し、各系統ともネジ止め 3 端子（電源とアース：M4 ～ M6）とします。

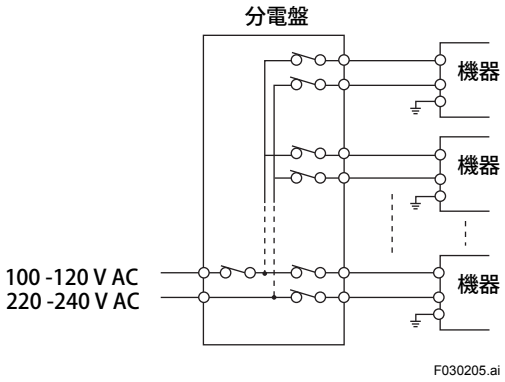


図　交流電源用分電盤

● 24 V DC用分電盤

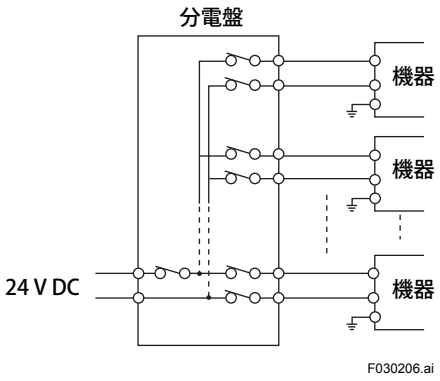


図　24 V DC電源用分電盤

参照 アースについては「3.4 各機器の電源および接地線接続」を参照ください。

■ 接地形2極差し込みプラグ接続方式

SENG（PC）は、接地形 2 極差し込みプラグ（JISC8303）で給電します。
電源ケーブルは機器に付属しています。
このプラグに適合するコンセントを用意してください。
下表にこのプラグに適合するコンセントの例を示します。

表　100 V系電源適合コンセントの例

メーカ名	設置型式	品番	品名	配線接続方式	定格
松下電工	埋込型	WN1512K	埋込アース付ダブルコンセント（フル端子）	差し込み	15 A 125 V
	露出型	WK3004	接地ダブルコンセント	ネジ端子	15 A 125 V
	露出型	WK3001	接地角型コンセント（シングル）	ネジ端子	15 A 125 V
東芝	露出型	DC1112EN	アース端子付角型ダブルコンセント	ネジ端子	15 A 125 V
	露出型	DC1111EN	アース端子付角型コンセント（シングル）	ネジ端子	15 A 125 V

■ 端子接続方式

下記の機器の電源はネジによる端子接続方式です。いずれの機器も電源および接地の 3 端子（M4 ネジ）です。
機能接地

- SSC10S/SSC10D セーフティコントロールユニット
- SNB10D セーフティノードユニット

保護接地

- YNT511D、YNT522D 光バスリピータ
- YNT512D バスリピータ
- AEP7D 分電ユニット

■ 電源ケーブルのコンジット配線

電源ケーブル工事は、以下の理由のため、金属キャビネット入口でケーブルグランドによるコンジット配線を推奨します。

- 電源ケーブルが直接金属のプレートと接触して傷つきを防止するため
- ケーブル自体の重みで電源接続端子に負担がかからないようにするため

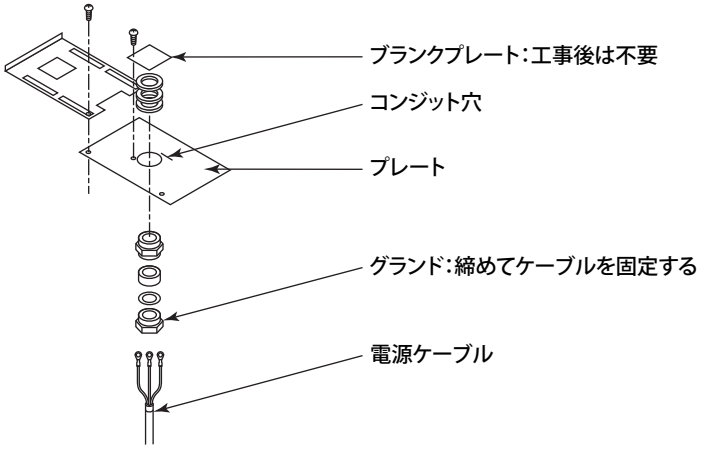


図　ケーブルグランドの取付け例

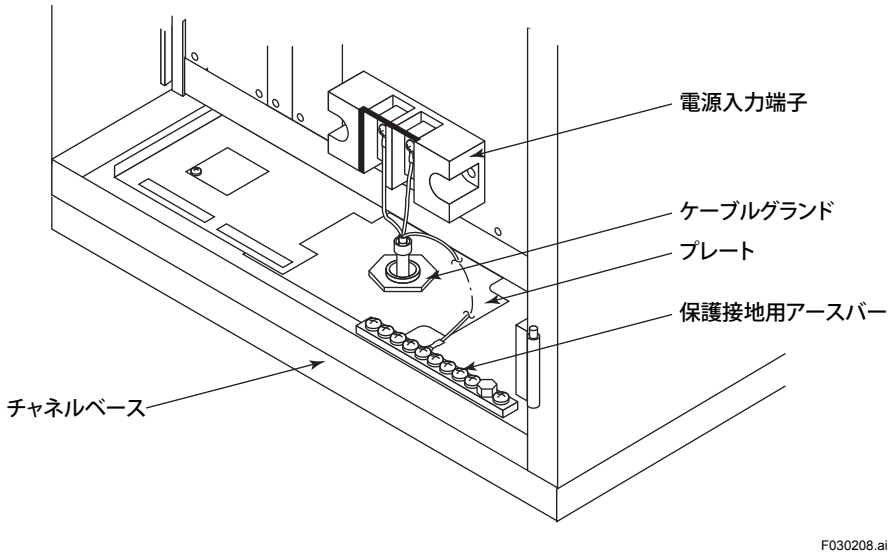


図　電源ケーブルのコンジット配線例

3.3 接地配線

ProSafe-RSには、次のような接地配線が必要です。

取扱注意

- 端子接続形機器の保護接地は、保護接地端子に接続してください。
- 差し込みプラグ接続形の機器の電源ケーブルは、接地されているコンセントに接続してください。機器本体の筐体接地は、電源ケーブルのプラグを接続することで行われます。

3.4 各機器の電源および接地線接続

ProSafe-RSハードウェア各機器の電源および接地線の接続を図に示します。

■ SSC10S/SSC10Dセーフティコントロールユニット

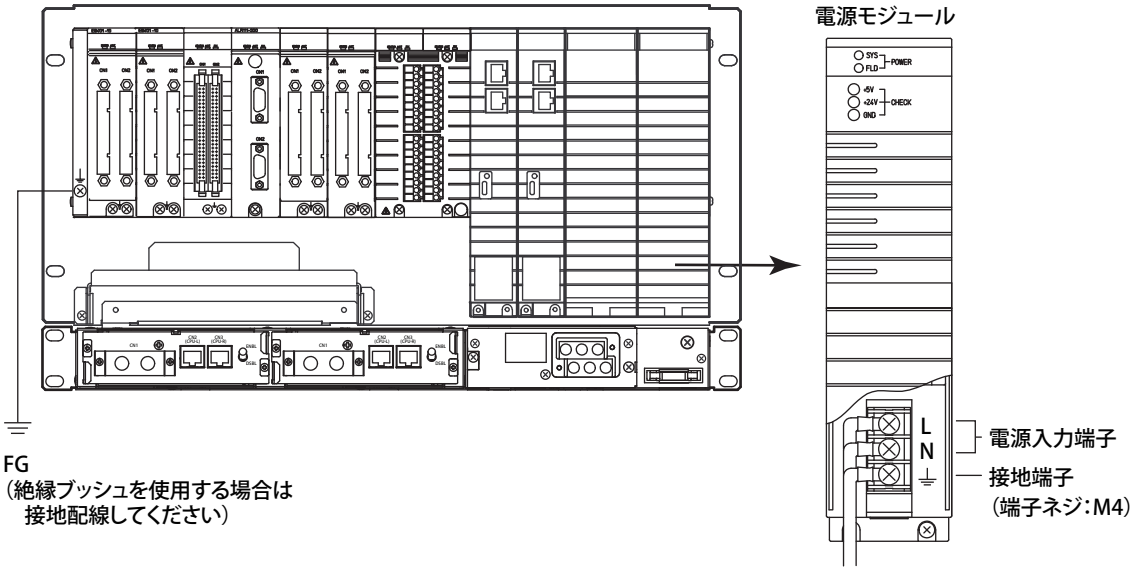


図 SSC10S/SSC10Dのケーブル接続

■ SNB10Dセーフティノードユニット

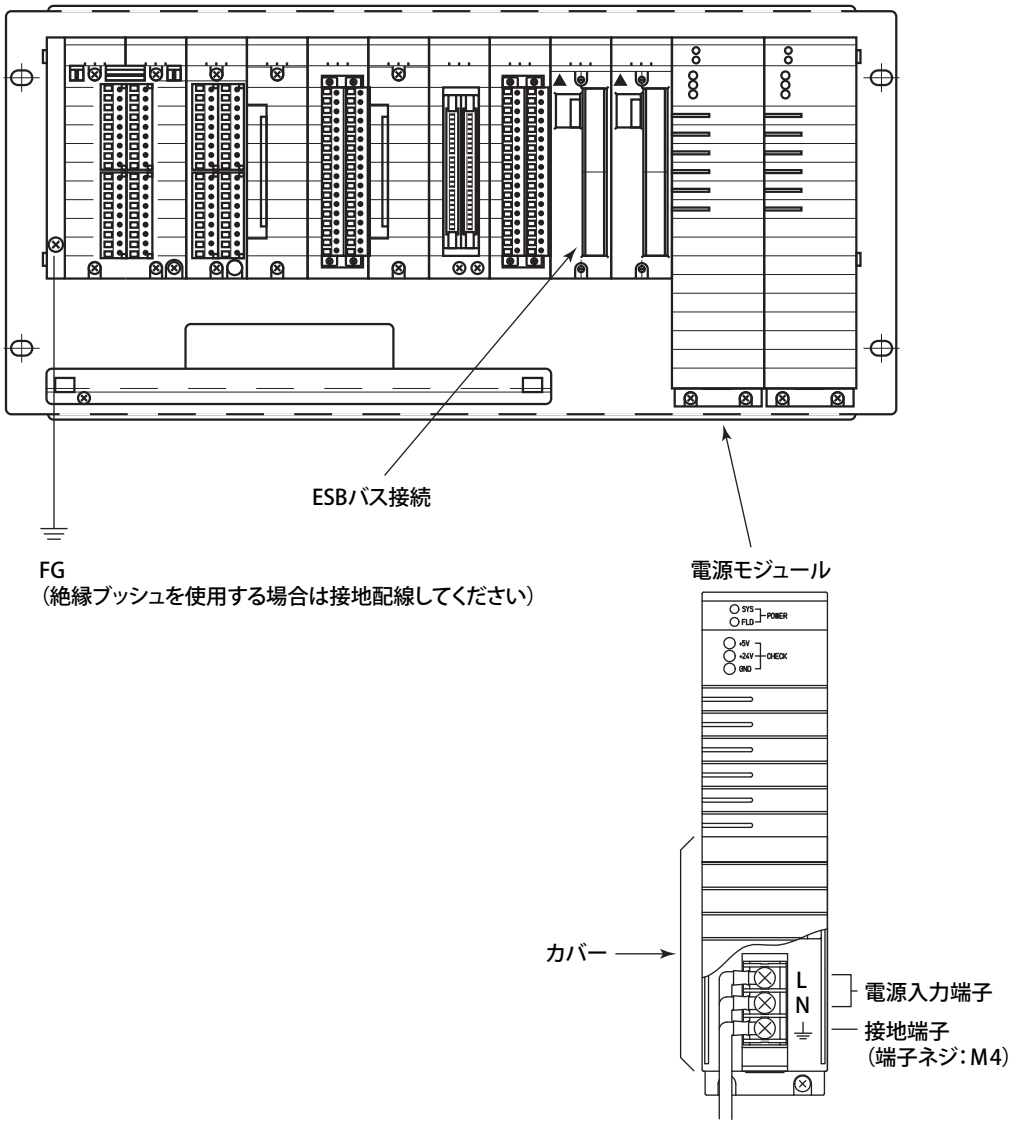


図　SNB10Dの電源ケーブル接続

ノードユニットを汎用キャビネットに収納し、1 次分電ユニット（AEP7D）を使用した実装例を示します。

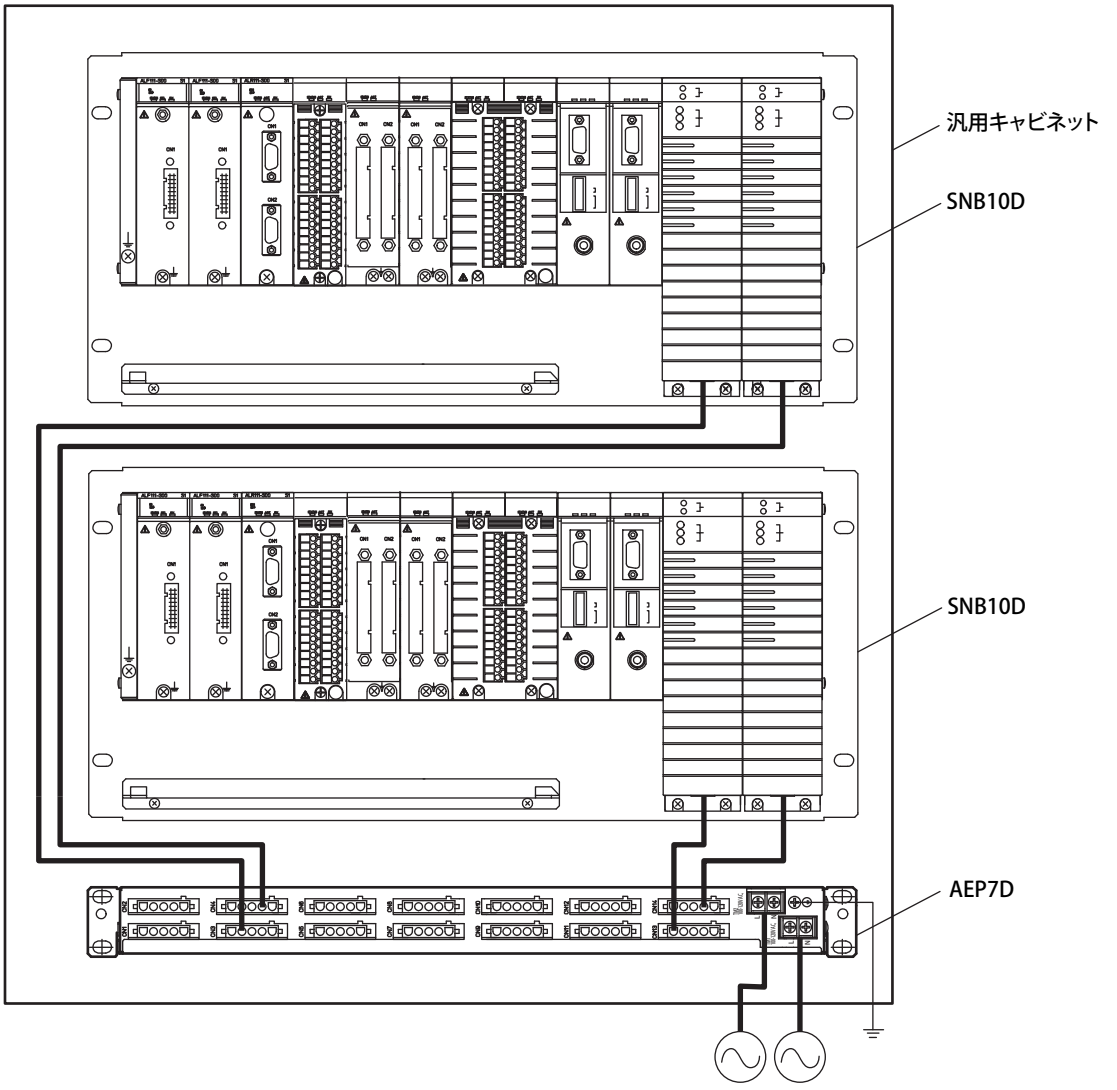


図　AEP7D使用例（2系統AC給電）

YNT511D/YNT522D光バスリピータ

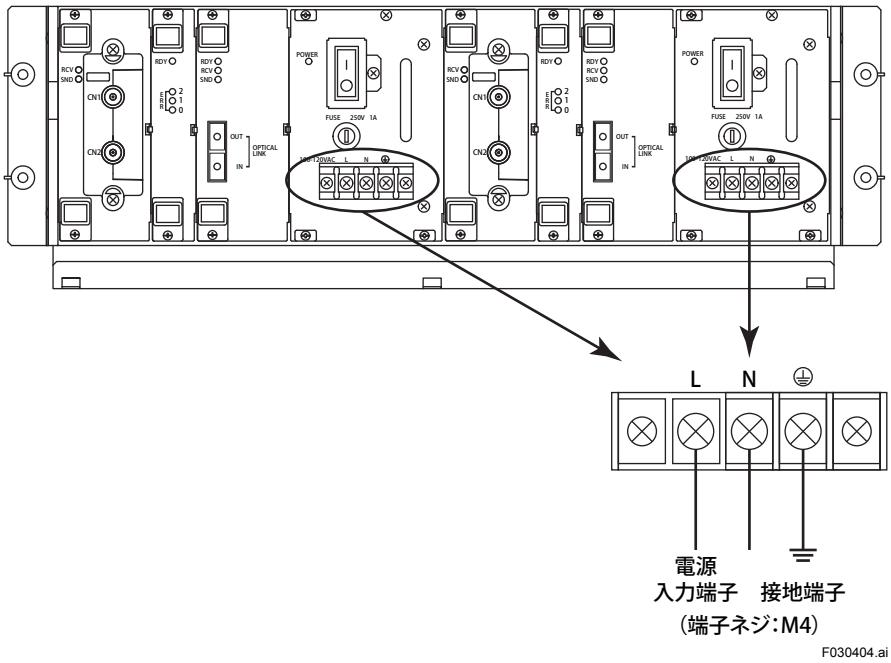


図　YNT511D/YNT522Dの電源ケーブル接続

YNT512Dバスリピータ

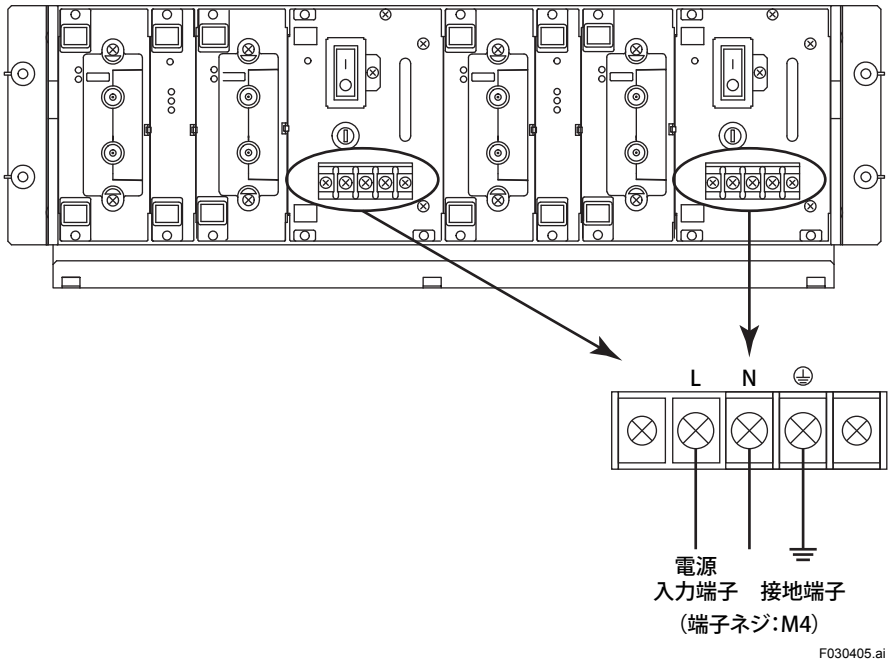


図　YNT512Dの電源ケーブル接続

3.5 信号配線

フィールドとの入出力信号は、入出力モジュールの端子部またはコネクタがインタフェースになります。

DI、DO モジュールに接続するフィールド電源の 2 次側は接地しないでください。

■ プロセス入出力信号の接続

- 電源ケーブル、制御バスと信号ケーブルは必ず分離し、かつこれらを並走して配線することは極力避けるようにしてください。
- アナログ入力は特に誘導ノイズ防止のため、対より（ツイストペア）一括シールドケーブルの使用を推奨します。対より線ピッチは 50 mm 以下のものを使用してください。シールドは接地が必要です。
- デジタル信号に対しても対より線の使用を推奨します。
- 使用ケーブルは対より線の方が単線より下記の点ですぐれています。
  - 比較的柔らかいため、ピットの曲がりや狭い場所での作業性が良い。
  - 圧着端子を使用する場合、接触性が良く経年変化が少ない。
- 端子にケーブルの重みが加わらないようにするため、ケーブルを固定してください。
- 端末処理
  プロセス入出力信号が端子接続のものは、圧着端子または押し締め端子を使用してください。
- ケーブルに無理な力がかからないように引き回しに注意してください。

● 圧着端子

- 圧着端子は必ず絶縁被覆付きのものを使用してください。
- 圧着端子と圧着工具は同一メーカのものを使用してください。
- 圧着工具は電線の太さに合ったものを使用してください。

● 押し締め端子

- ProSafe-RS では入出力モジュールへの信号接続に押し締め端子を使用しています。
- スリーブを取り付けてケーブル接続する場合には、スリーブと圧着工具は同一メーカのものを使用してください。
- 圧着工具は電線の太さに合ったものを使用してください。

■ 信号ケーブル端末処理

● 圧着端子

・ 圧着端子の規格
圧着端子の規格は使用ケーブルの公称断面積および端子の使用ネジ、端子寸法などで決まります。

表　圧着端子の寸法

公称断面積	使用ネジ（mm）	穴径（mm）	端子外径（mm）	端子長さ（mm）	絶縁被覆内径（mm）	C寸法（mm）
1.25 mm^2	4	4.3 以上	8.2 以下	約 21	3.6 以上	7.0 以上
2.0 mm^2	4	4.3 以上	8.7 以下	約 21	4.3 以上	7.1 以上
1.25 mm^2	3.5	3.7 以上	6.8 以下	約 21	3.6 以上	4.0 以上
2.0 mm^2	3.5	3.7 以上	6.8 以下	約 21	3.6 以上	4.0 以上

重要

・ 圧着端子は必ず絶縁被覆付のものを使用してください。
・ 圧着端子と圧着工具は同一メーカのものを使用してください。
・ 圧着工具は電線の太さに合ったものを使用してください。

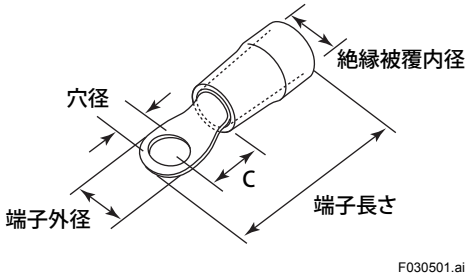


図　圧着端子

● 押し締め端子（押し締め端子ブロックの場合）

・ 端末処理
入出力モジュールの押し締め端子に入出力信号を接続する場合には、被覆を剥いたままの状態（スリーブなし）かスリーブを取り付けた状態で接続します。スリーブなしの場合とスリーブを使う場合の被覆を剥く長さについて示します。

表　スリーブなしの場合

ケーブル太さ	剥き長さ
0.5 mm^2 ～ 2 mm^2（AWG20 ～ 14）	11 mm

表　スリーブ付きの場合

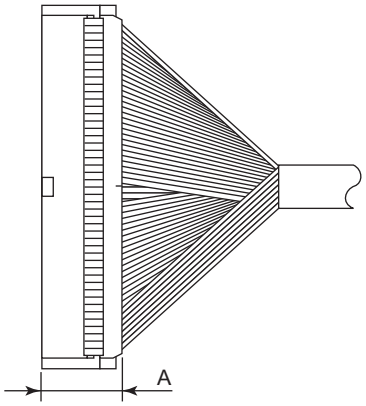
ケーブル太さ	スリーブ（絶縁カバー付き）を使用時				スリーブ（絶縁カバーなし）を使用時		
	剥き長さ	スリーブ寸法		ワイドミューラ社型式	剥き長さ	スリーブ寸法	ワイドミューラ社型式
		全長	接触部長さ			全長	
0.5 mm^2	11 mm	16 mm	10 mm	H0.5/16	11 mm	10 mm	H0.5/10
0.75 mm^2	11 mm	16 mm	10 mm	H0.75/16	11 mm	10 mm	H0.75/10
1 mm^2	11 mm	16 mm	10 mm	H1/16	11 mm	10 mm	H1/10
1.25 ～ 1.5 mm^2	11 mm	16 mm	10 mm	H1.5/16	11 mm	10 mm	H1.5/10

■ MILコネクターカバーSCCC0□

● SCCC01（フラットリボンケーブル用）

SCCC01 を使用する場合、以下をすべて満足するコネクタをご使用ください。

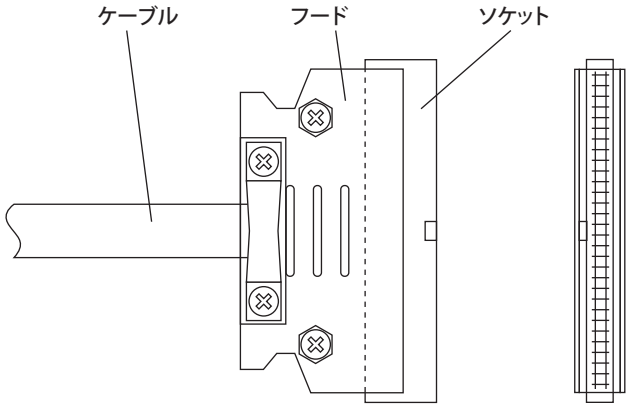
- MIL-C-83503 に準拠のコネクタ
- 誤挿入防止キーが 1 つ（40 ピン、50 ピンとも）
- 下記の寸法を満足すること
  16.5 mm − B ≦ A ≦ 15.8 mm
  A：コネクタ高さ
  B：かん合長さ



F030502.ai

注： かん合長さについては、コネクタメーカにご確認ください。

● SCCC02（バラ線ケーブル用）



F030503.ai

SCCC02 で使用可能なケーブル／コネクタを以下に示します。

メーカ	メーカ形名	名称	備考
日本航空電子	PS-D4C50N	ソケット	
	PS-HD50	フード	
	PS-SF-C1-1	コンタクト	AWG24 ～ AWG22
日立電線	UL2464SB 25P × 22AWG	ケーブル	

■ 信号ケーブルの端子への接続方法

● 押し締め端子への接続

1. ケーブル接続端子のネジをゆるめてください。
2. ケーブルの被覆を剥いた後、そのままの状態のケーブルまたはスリーブを取り付けたケーブルの先端を押し締め端子の接続部に差し込みます。
3. 専用工具（DIN5264B 規格に準拠したドライバ 先端部幅 0.6 mm、本体軸径 3.5 mm）を使用してネジを締めてください。（締付トルク：0.5 Nm）

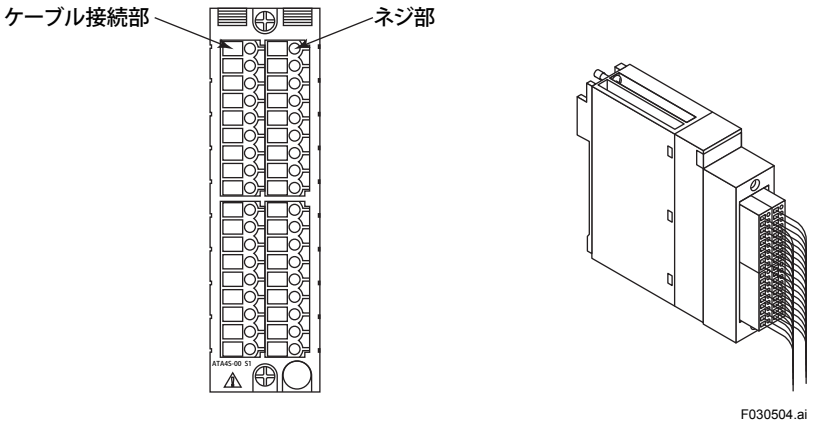


図　信号ケーブルの押し締め端子への接続方法

重要 規格外のケーブルおよびスリーブを使用すると、接続不良の原因になります。ケーブルの被覆を剥く長さを守ってスリーブを取り付け、正しく締めつけるようにしてください。

● SSC10S/SSC10D、SNB10Dのケーブル配線

図は SNB10D の場合を示しています。

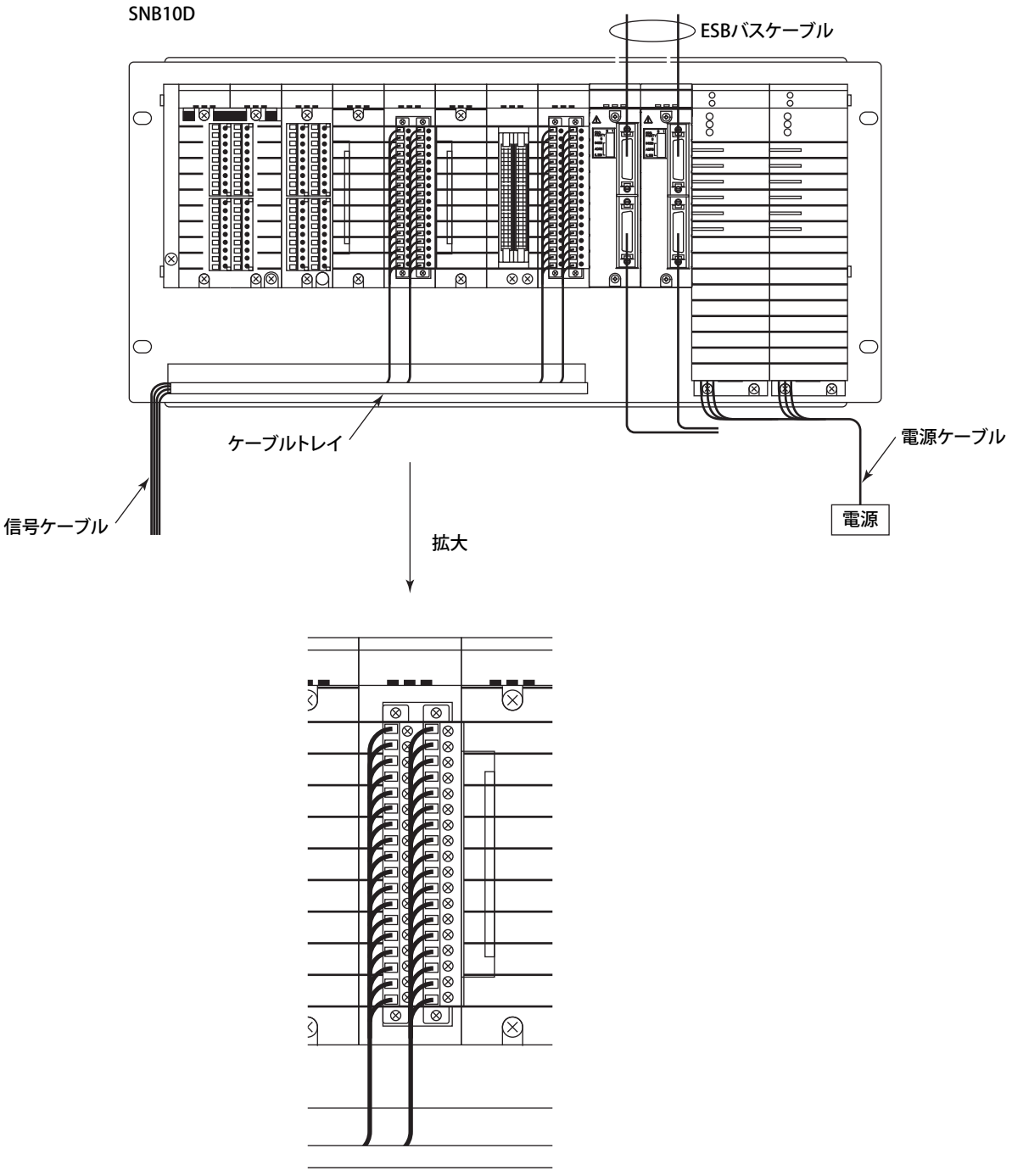


図　SNB10Dのケーブル配線

● 信号ケーブルの流し方

重要

信号ケーブルは、フィールドケーブルエリア内で、下図のように上段のノードユニット（NU）のケーブルが奥になるように配線してください。
ケーブルを結束金具に固定する場合は、カードがメンテナンスできるように余裕をもたせてください。
最下段のケーブルは、チャネルベースのクランプ棒に結束します。

・ 上段のノードユニット（NU）のケーブルが奥になるようにしてください。

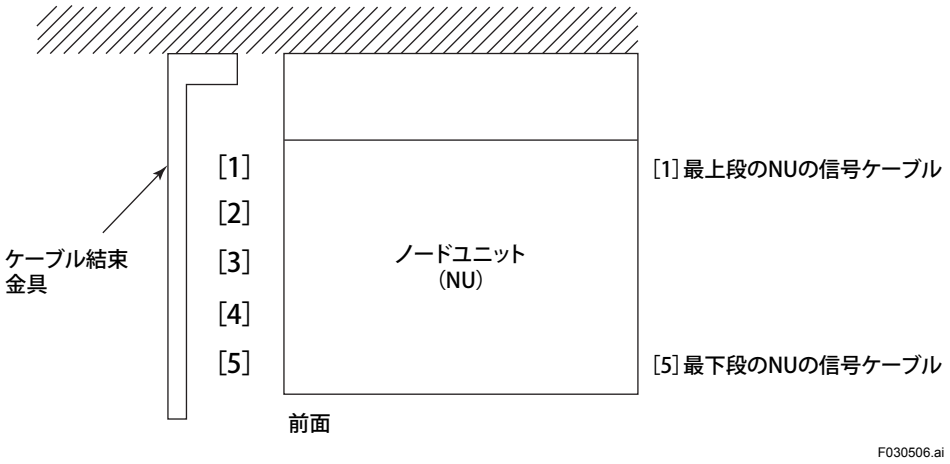


図　信号ケーブルの流し方

● 信号ケーブルインタフェースアダプタ付入出力モジュールのケーブル処理

入出力モジュールに専用ケーブルを接続する場合には、曲げ半径を十分とって接続してください。

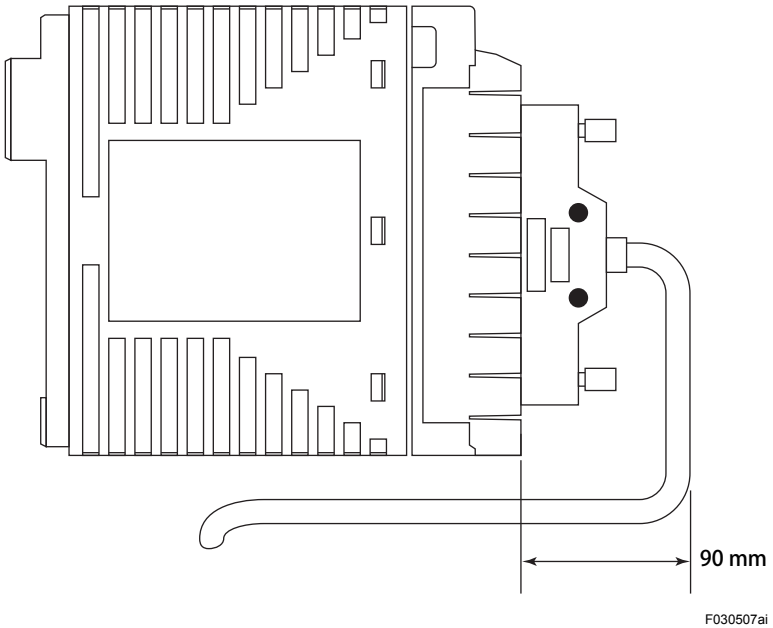


図　信号ケーブルインタフェースアダプタ付き入出力モジュールのケーブル処理

3.6 入出力モジュールへの信号接続

3.6.1 入出力モジュールと端子ブロックの組み合わせ

フィールドとの配線を行う場合に、端子ブロックとして押し締め端子または信号ケーブルインタフェースアダプタが用意され、適切な端子形態を選択することができます。
また、ユーザ用意の MIL ケーブルと接続することも可能です。

参照 押し締め端子、ターミナルボード、入出力モジュールの MIL コネクタのピン配置については、「フィールド接続仕様書」（GS 32S06J10-01）を参照してください。

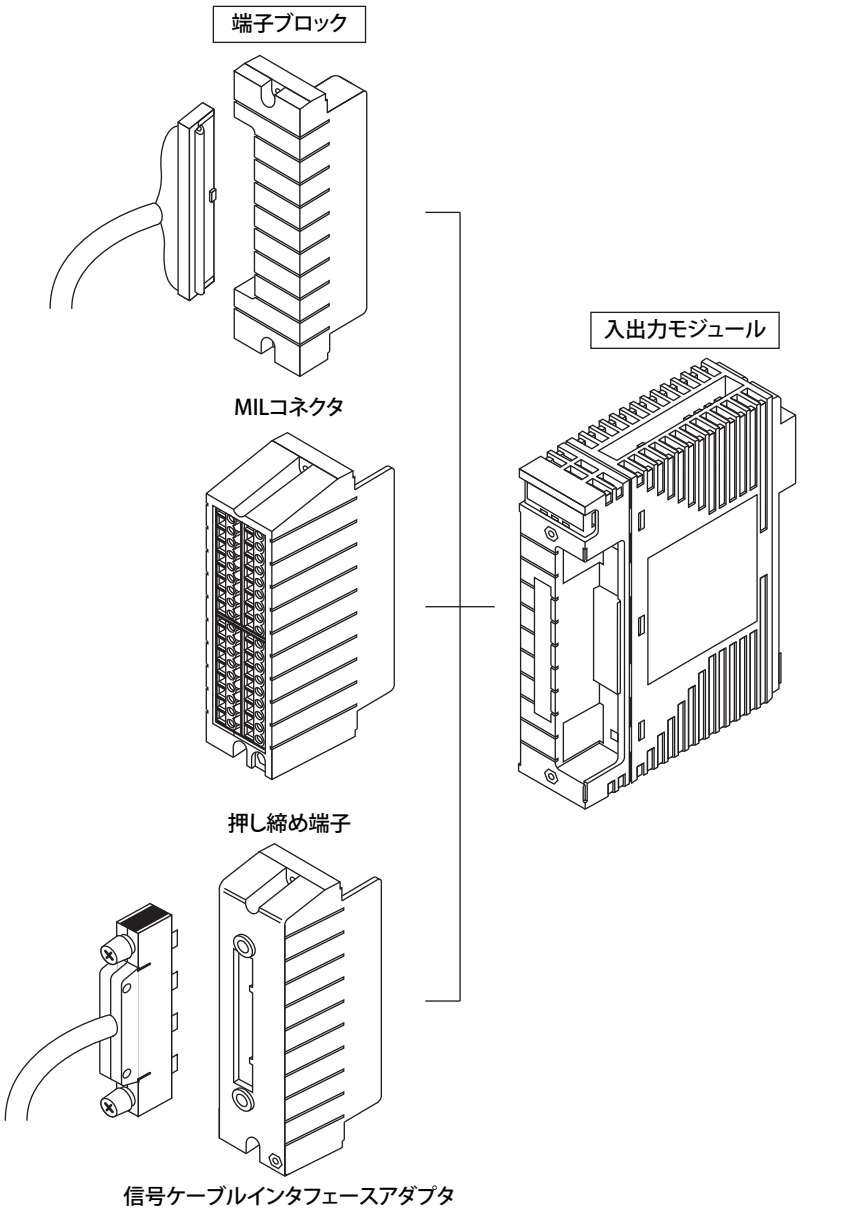


図 端子形態

3.6.2 信号接続一覧

下表に信号接続の一覧を示します。

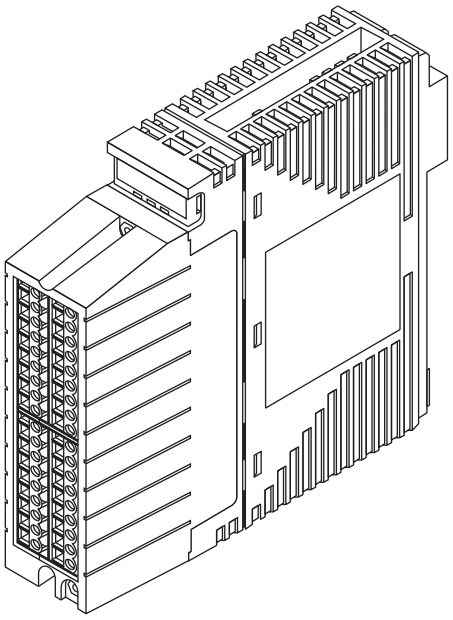
表　入出力モジュールと信号接続

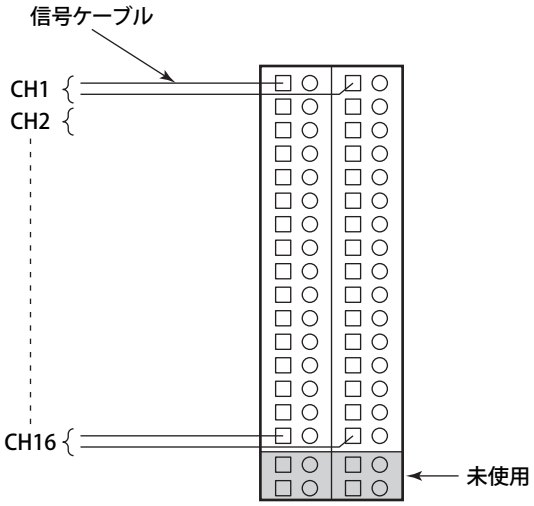
形名	名称	1モジュール当たりの入出力点数	信号接続		
			押し締め端子	専用ケーブル(*1)	MILケーブル
アナログ入力モジュール					
SAI 143	アナログ入力モジュール（4 ～ 20 mA、一括絶縁）	16	○	○	○
SAV144	アナログ入力モジュール（1 ～ 5 V / 1 ～ 10 V、一括絶縁）	16	○	○	○
デジタル入出力モジュール					
SDV144	デジタル入力モジュール（無電圧接点、一括絶縁）	16	○	○	○
SDV531	デジタル出力モジュール（24 V DC、一括絶縁）	8	○	○	○
通信モジュール					
ALR111	シリアル通信モジュール（RS-232C、無手順、1200 bps ～ 115.2 kbps）	2 ポート	×	○ (D-Sub9 ピン)(*2)	×
ALR121	シリアル通信モジュール（RS-422/RS-485、無手順、1200 bps ～ 115.2 kbps）	2 ポート	×	○ (M4 端子台 10 極)(*2)	×

○： 接続可能
×： 接続不可能
*1： 入出力モジュールとターミナルボードなどを接続する当社専用ケーブルです。
*2： 端子ブロックなしに専用ケーブルを直接接続することができます。

3.6.3 入出力モジュールへの信号接続

■ 押し締め端子（シングル）



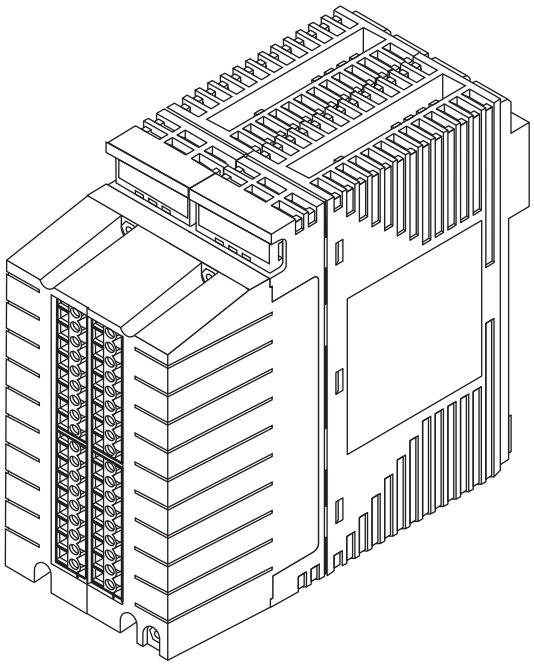


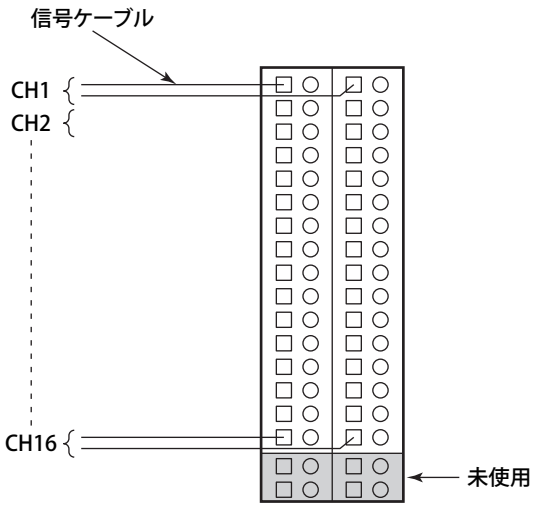
アナログモジュール SAI143の例

F030602.ai

図　押し締め端子付入出力モジュール

■ 押し締め端子（二重化）



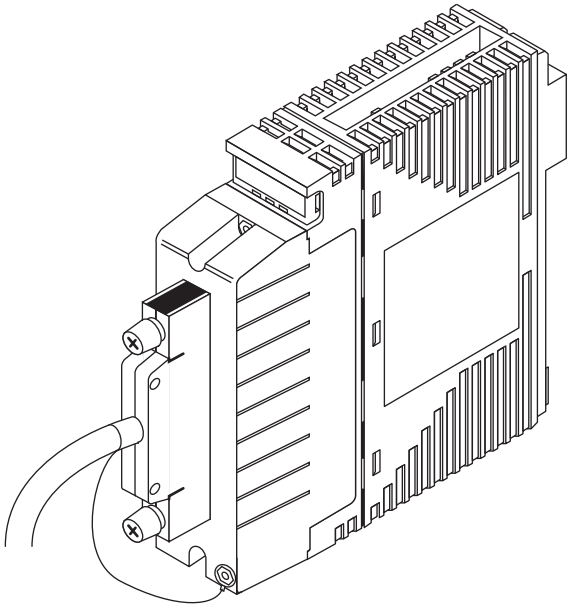


アナログモジュール SAI143の例

F030603.ai

図　二重化押し締め端子付入出力モジュール

■ 信号ケーブルインタフェースアダプタ



F030604.ai

図　信号ケーブルインタフェースアダプタ付入出力モジュール

入出力モジュールを二重化する場合には、ターミナルボード上で二重化することになります。

■ アナログ入力モジュールへの信号接続

アナログ入力モジュールは、接続する機器によって、信号ケーブルを接続する端子が異なります。下記の表を参照して適切な端子に信号ケーブルを接続してください。

表　アナログ入力モジュールの信号名と入力の種類

形名	信号名	入出力の種類	
SAI143 (*1)	IN □ A	2 線式伝送器入力＋	電流入力－
	IN □ B	2 線式伝送器入力－ （設定ピン：2 線式入力	電流入力＋ （設定ピン：4 線式入力）

□： チャネル番号
*1： SAI143 が電源 OFF または異常のときには、電流入力ループはオープン状態になります。電流信号を他の受信計器と共用しないでください。

■ 入出力モジュールとターミナルボードとの接続

信号ケーブルインタフェースアダプタを付けた入出力モジュールは、専用ケーブルを用いてターミナルボードと接続できます。
ターミナルボードを介してフィールド信号を接続します。

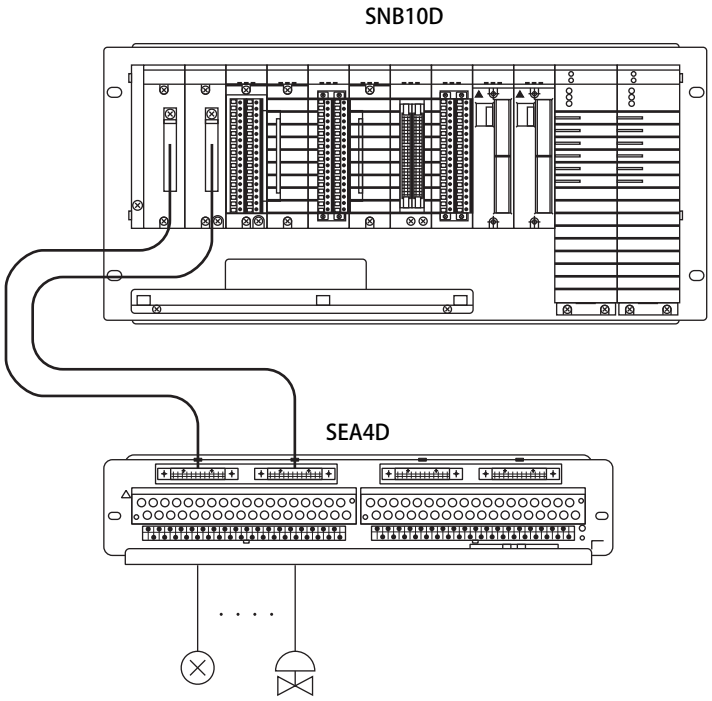


図　入出力モジュールとターミナルボードとの接続例（二重化の場合）

参照 入出力モジュールに対する、信号ケーブル（専用ケーブルと記す場合もあります）アダプタ形名およびケーブル形名については、「フィールド接続仕様書」（GS 32S06J10-01）を参照してください。

■ 配線診断素子の接続

デジタル入力モジュールとフィールド機器間のフィールド配線における断線や短絡故障を検出するためにフィールド機器側に接続します。
配線診断素子には以下の 2 種類があります。

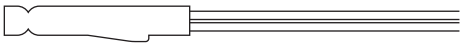
- SCB100　：OFF 信号入力中の断線故障検出用
  本素子をセンサスイッチと並列に取り付けることで、OFF 信号入力中に発生した断線故障を検出することができます。
- SCB110　：ON 信号入力中の短絡故障検出用
  本素子をセンサスイッチと直列に取り付けることで、ON 信号入力中に発生した電源ラインとの短絡故障、他チャネルとの短絡故障を検出することができます。

断線や短絡を検出するには、上記診断素子の取り付けの他に入力モジュールで診断機能を有効にする必要があります。

参照 入力モジュールの診断機能の詳細については、以下を参照してください。
セーフティコントロールステーション（IM 32S03B10-01）「A4.5 接点入力の設定項目」の「■ チャネル単位の設定項目（接点入力）」

● 配線診断素子の形状

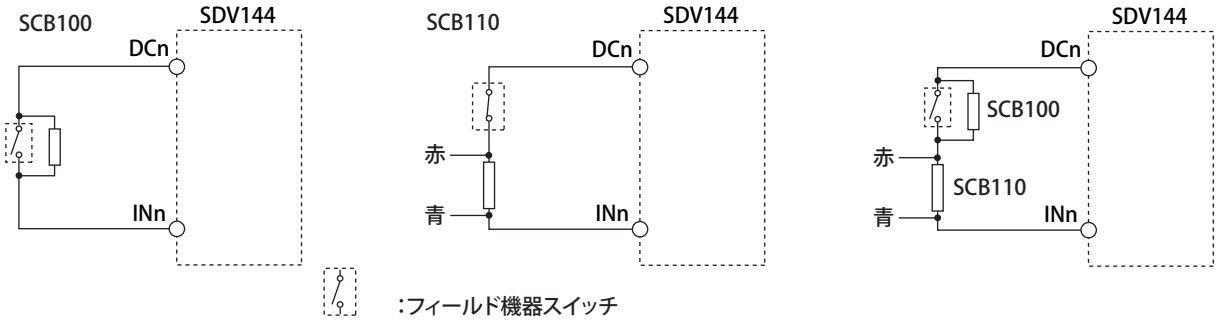
SCB100 および SCB110 の形状を下図に示します。



F030606.ai

図　SCB100およびSCB110外観

● 配線診断素子の取り付け



F030607.ai

図　配線診断素子の取り付け

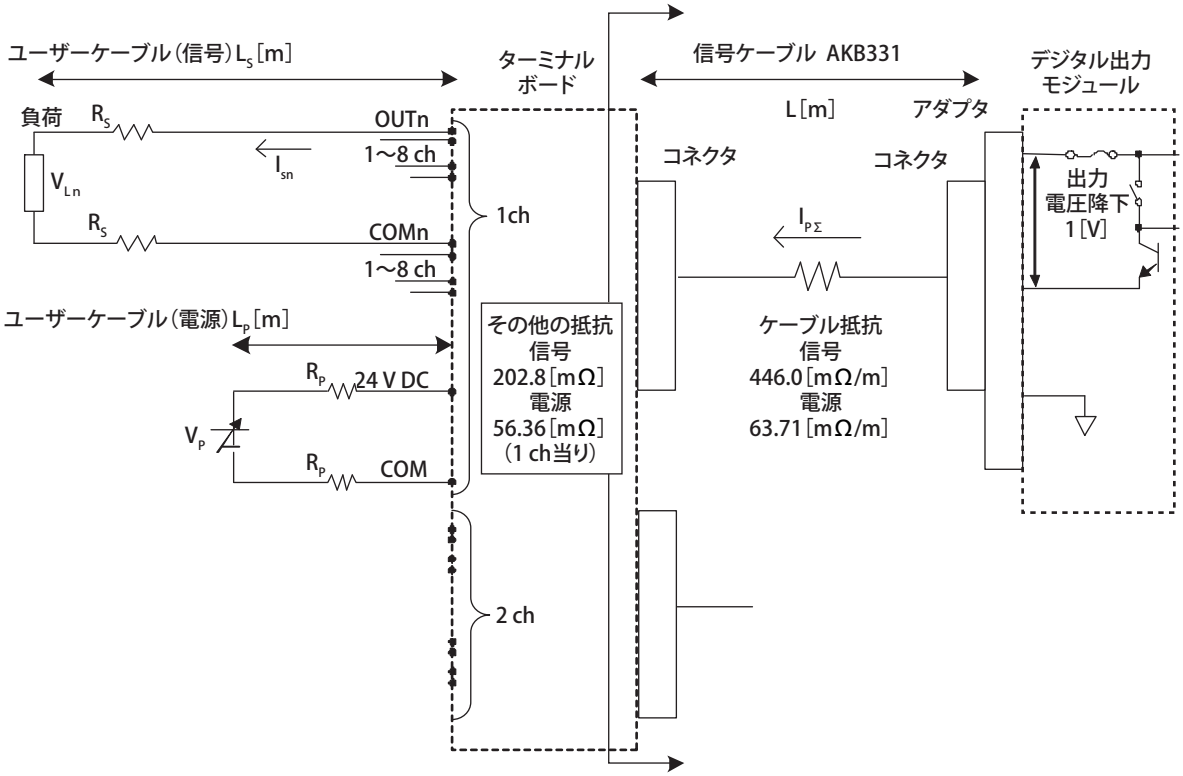
重要

- SCB110 には極性があります。間違えて取り付けると正しく検出できません。
- フィールド配線における短絡や断線故障を効果的に検出するために、配線診断素子はフィールド機器の近傍に取り付けてください。
  また、配線診断素子は直射日光や雨が直接当たらない場所に設置してください。

3.6.4 デジタル出力モジュール接続構成による制限事項について

デジタル出力モジュールは、1 ch 当たり最大 0.6 A の負荷電流を流すことが可能です。しかし、接続するケーブルやアダプタなどの抵抗分により電圧降下が発生する可能性があります。したがって、負荷電流の大きさや配線ケーブルの長さに対し、下記のような制限事項を考慮する必要があります。

■ ターミナルボード接続の場合



ターミナルボード、信号ケーブル、信号ケーブル用アダプタを用いて構成した場合、

外部電源電圧	V_P［V］
ユーザケーブル（電源）の長さ	L_P［m］
ユーザケーブル（電源）の抵抗値	R_P［Ω /m］
ユーザケーブル（信号線）の長さ	L_S［m］
ユーザケーブル（信号線）の抵抗値	R_S［Ω /m］
信号ケーブル（AKB331）の長さ	L［m］
1 ch ～ 8 ch に流れる電流の合計値	$I_{P\Sigma}$［A］
n ch に流れる電流値	I_{Sn}［A］
n ch に接続された負荷への供給電圧	V_{Ln}［V］

とすると、

外部電源（V_P）から負荷までの電圧降下は、電源ラインの電圧降下Δ V1 と信号ラインの電圧降下Δ V2 の合計となり、n ch に接続された負荷への供給電圧 V_{Ln} は、

$$V_{Ln} = V_P - (\Delta V1 + \Delta V2)$$
$$= V_P - (R_P \times L_P \times 2 + 0.06371 \times L + 0.05636) \times I_{P\Sigma}$$
$$- 1 - (R_S \times L_S \times 2 + 0.4460 \times L + 0.2028) \times I_{Sn}$$

となります。

［参考］

信号ケーブル（AKB331 ケーブル）の長さ L_P［m］と n ch に流れる電流値 I_{Sn}［A］を以下の表のように変化させ、可能なユーザケーブル（信号線）の長さ L_S［m］を示します。

また、その他のパラメータを以下に示します。

L_P［m］	0.5	ユーザケーブル（電源）の長さ
R_P［Ω /m］	0.023	ユーザケーブル（電源）の抵抗値
R_S［Ω /m］	0.023	ユーザケーブル（信号線）の抵抗値
V_{Ln}［V］	21.6	n ch に接続された負荷への供給電圧
$I_{P\Sigma}$［A］	（I_{Sn} × 8）	1 ch ～ 8 ch に流れる電流の合計値

● 外部電源電圧 V_P［V］を25 Vとした場合

表　ターミナルボードから負荷までの配線可能距離 L_S［m］（AWG18使用時）

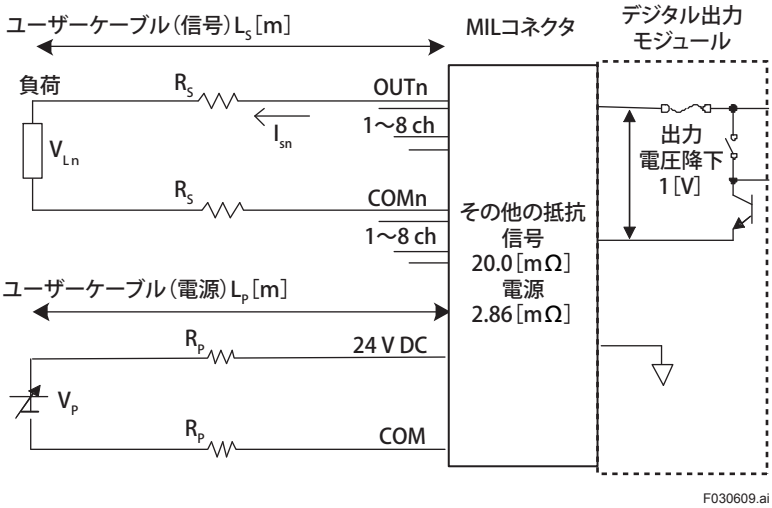
電流値 I_{Sn} 1ch当たり［A］	AKB331ケーブル長							
	15 m	10 m	7 m	5 m	3 m	2 m	1 m	0.6 m
0.1	191.9	295.8	358.1	399.7	441.2	462.0	482.8	491.1
0.2	不可	34.9	97.2	138.8	180.3	201.1	221.9	230.2
0.3	不可	不可	10.3	51.8	93.4	114.2	134.9	143.2
0.4	不可	不可	不可	8.3	49.9	70.7	91.4	99.8
0.5	不可	不可	不可	不可	23.8	44.6	65.4	73.7
0.6	不可	不可	不可	不可	6.4	27.2	48.0	56.3

● 外部電源電圧 V_P［V］を24 Vとした場合

表　ターミナルボードから負荷までの配線可能距離 L_S［m］（AWG18使用時）

電流値 I_{Sn} 1ch当たり［A］	AKB331ケーブル長							
	15 m	10 m	7 m	5 m	3 m	2 m	1 m	0.6 m
0.1	不可	78.4	140.7	182.3	223.8	244.6	265.4	273.7
0.2	不可	不可	不可	30.1	71.6	92.4	113.2	121.5
0.3	不可	不可	不可	不可	20.9	41.7	62.5	70.8
0.4	不可	不可	不可	不可	不可	16.3	37.1	45.4
0.5	不可	不可	不可	不可	不可	1.1	21.9	30.2
0.6	不可	不可	不可	不可	不可	不可	11.7	20.0

■ MILコネクタ接続の場合



MIL コネクタに接続した場合、

外部電源電圧	V_P［V］
ユーザケーブル（電源）の長さ	L_P［m］
ユーザケーブル（電源）の抵抗値	R_P［Ω /m］
ユーザケーブル（信号線）の長さ	L_S［m］
ユーザケーブル（信号線）の抵抗値	R_S［Ω /m］
1 ch ～ 8 ch に流れる電流の合計値	$I_{P\Sigma}$［A］
n ch に流れる電流値	I_{Sn}［A］
n ch に接続された負荷への供給電圧	V_{Ln}［V］

とすると、

外部電源（V_P）から負荷までの電圧降下は、電源ラインの電圧降下Δ V1 と信号ラインの電圧降下Δ V2 の合計となり、n ch に接続された負荷への供給電圧 V_{Ln} は、

$$V_{Ln} = V_P - (\Delta V1 + \Delta V2)$$
$$= V_P - (R_P \times L_P \div 7 \times 2 + 0.00286) \times I_{P\Sigma}$$
$$- 1 - (R_S \times L_S \times 2 + 0.0200) \times I_{Sn}$$

となります。

［参考］

電源ケーブルの長さ L_P［m］と n ch に流れる電流値 I_{Sn}［A］を以下の表のように変化させ、可能なユーザケーブル（信号線）の長さ L_S［m］を示します。

また、その他のパラメータを以下に示します。

R_P［Ω /m］	0.058	ユーザケーブル（電源）の抵抗値
R_S［Ω /m］	0.058	ユーザケーブル（信号線）の抵抗値
V_{Ln}［V］	21.6	n ch 接続された負荷への供給電圧
$I_{P\Sigma}$［A］	（I_{Sn} × 8）	1ch ～ 8ch に流れる電流の合計値

● 外部電源電圧 V_P［V］を25 Vとした場合

表　MILコネクタから負荷までの配線可能距離 L_S［m］（AWG22使用時）

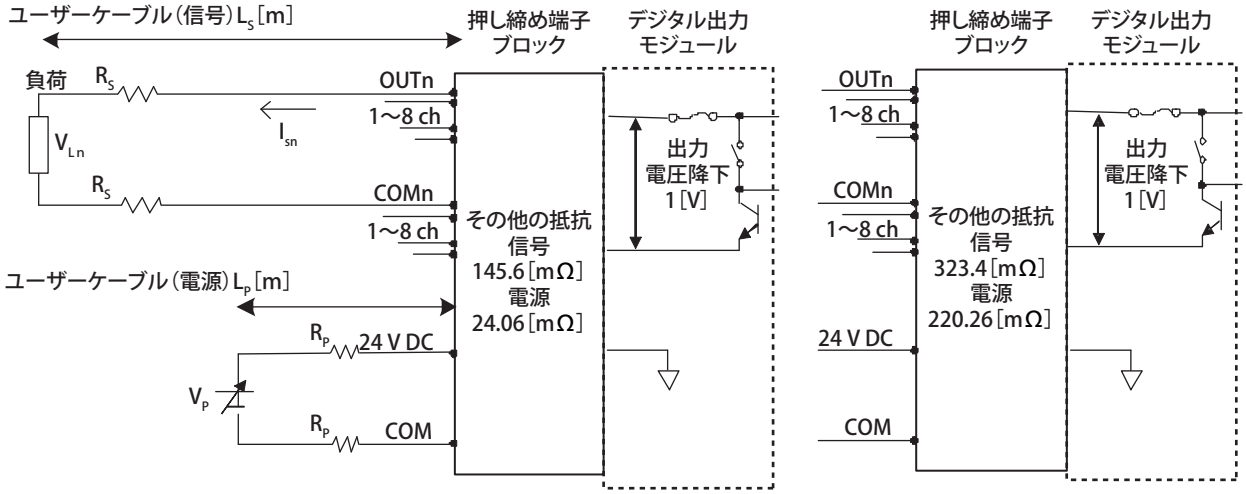
電流値 I_{Sn} 1 ch当たり［A］	電源ケーブル長							
	15 m	10 m	7 m	5 m	3 m	2 m	1 m	0.6 m
0.1	189.4	195.1	198.5	200.8	203.1	204.2	205.4	205.8
0.2	85.9	91.7	95.1	97.4	99.7	100.8	101.9	102.4
0.3	51.5	57.2	60.6	62.9	65.2	66.3	67.5	67.9
0.4	34.2	39.9	43.4	45.6	47.9	49.1	50.2	50.7
0.5	23.9	29.6	33.0	35.3	37.6	38.7	39.9	40.3
0.6	17.0	22.7	26.1	28.4	30.7	31.8	33.0	33.4

● 外部電源電圧 V_P［V］を24 Vとした場合

表　MILコネクタから負荷までの配線可能距離 L_S［m］（AWG22使用時）

電流値 I_{Sn} 1ch当たり［A］	電源ケーブル長							
	15 m	10 m	7 m	5 m	3 m	2 m	1 m	0.6 m
0.1	103.2	108.9	112.3	114.6	116.9	118.0	119.2	119.6
0.2	42.8	48.5	52.0	54.3	56.5	57.7	58.8	59.3
0.3	22.7	28.4	31.9	34.1	36.4	37.6	38.7	39.2
0.4	12.7	18.4	21.8	24.1	26.4	27.5	28.7	29.1
0.5	6.6	12.3	15.8	18.1	20.3	21.5	22.6	23.1
0.6	2.6	8.3	11.7	14.0	16.3	17.5	18.6	19.1

■ 押し締め端子ブロックによる接続の場合



シングルタイプ　　2重化タイプ

F030610.ai

押し締め端子ブロックを用いて構成した場合、

外部電源電圧	V_P［V］
ユーザケーブル（電源）の長さ	L_P［m］
ユーザケーブル（電源）の抵抗値	R_P［Ω /m］
ユーザケーブル（信号線）の長さ	L_S［m］
ユーザケーブル（信号線）の抵抗値	R_S［Ω /m］
1 ch ～ 8 ch に流れる電流の合計値	$I_{P\Sigma}$［A］
n ch に流れる電流値	I_{Sn}［A］
n ch に接続された負荷への供給電圧	V_{Ln}［V］

とすると、

外部電源（V_P）から負荷までの電圧降下は、電源ラインの電圧降下Δ V1 と信号ラインの電圧降下Δ V2 の合計となり、n ch に接続された負荷への供給電圧 V_{Ln} は、

● シングルタイプの場合

$$V_{Ln} = V_P - (\Delta V1 + \Delta V2)$$
$$= V_P - (R_P \times L_P \times 2 + 0.02406) \times I_{P\Sigma}$$
$$- 1 - (R_S \times L_S \times 2 + 0.1456) \times I_{Sn}$$

● 二重化タイプの場合

$$V_{Ln} = V_P - (\Delta V1 + \Delta V2)$$
$$= V_P - (R_P \times L_P \times 2 + 0.22026) \times I_{P\Sigma}$$
$$- 1 - (R_S \times L_S \times 2 + 0.3234) \times I_{Sn}$$

となります。

［参考］

電源ケーブルの長さ L_P［m］と n ch に流れる電流値 I_{Sn}［A］を以下の表のように変化させ、可能なユーザケーブル（信号線）の長さ L_S［m］を示します。

また、その他のパラメータを以下に示します。

R_P［Ω /m］	0.023	ユーザケーブル（電源）の抵抗値
R_S［Ω /m］	0.023	ユーザケーブル（信号線）の抵抗値
V_{Ln}［V］	21.6	n ch に接続された負荷への供給電圧
$I_{P\Sigma}$［A］	（I_{Sn} × 8）	1 ch ～ 8 ch に流れる電流の合計値

● シングルタイプで外部電源電圧 V_P［V］を25 Vとした場合

表　押し締め端子ブロックから負荷までの配線可能距離 L_S［m］（AWG18使用時）

電流値 I_{Sn} 1ch当たり［A］	電源ケーブル長							
	15 m	10 m	7 m	5 m	3 m	2 m	1 m	0.6 m
0.1	394.4	434.4	458.4	474.4	490.4	498.4	506.4	509.6
0.2	133.5	173.5	197.5	213.5	229.5	237.5	245.5	248.7
0.3	46.6	86.6	110.6	126.6	142.6	150.6	158.6	161.8
0.4	3.1	43.1	67.1	83.1	99.1	107.1	115.1	118.3
0.5	不可	17.0	41.0	57.0	73.0	81.0	89.0	92.2
0.6	不可	不可	23.6	39.6	55.6	63.6	71.6	74.8

● シングルタイプで外部電源電圧 V_P［V］を24 Vとした場合

表　押し締め端子ブロックから負荷までの配線可能距離 L_S［m］（AWG18使用時）

電流値 I_{Sn} 1ch当たり［A］	電源ケーブル長							
	15 m	10 m	7 m	5 m	3 m	2 m	1 m	0.6 m
0.1	177.0	217.0	241.0	257.0	273.0	281.0	289.0	292.2
0.2	24.8	64.8	88.8	104.8	120.8	128.8	136.8	140.0
0.3	不可	14.1	38.1	54.1	70.1	78.1	86.1	89.3
0.4	不可	不可	12.7	28.7	44.7	52.7	60.7	63.9
0.5	不可	不可	不可	13.5	29.5	37.5	45.5	48.7
0.6	不可	不可	不可	3.4	19.4	27.4	35.4	38.6

● 二重化タイプで外部電源電圧 V_P［V］を25 Vとした場合

表　押し締め端子ブロックから負荷までの配線可能距離 L_S［m］（AWG18使用時）

電流値 I_{Sn} 1ch当たり［A］	電源ケーブル長							
	15 m	10 m	7 m	5 m	3 m	2 m	1 m	0.6 m
0.1	356.4	396.4	420.4	436.4	452.4	460.4	468.4	471.6
0.2	95.5	135.5	159.5	175.5	191.5	199.5	207.5	210.7
0.3	8.6	48.6	72.6	88.6	104.6	112.6	120.6	123.8
0.4	不可	5.1	29.1	45.1	61.1	69.1	77.1	80.3
0.5	不可	不可	3.0	19.0	35.0	43.0	51.0	54.2
0.6	不可	不可	不可	1.6	17.6	25.6	33.6	36.8

● 二重化タイプで外部電源電圧 V_P［V］を24 Vとした場合

表　押し締め端子ブロックから負荷までの配線可能距離 L_S［m］（AWG18使用時）

電流値 I_{Sn} 1ch当たり［A］	電源ケーブル長							
	15 m	10 m	7 m	5 m	3 m	2 m	1 m	0.6 m
0.1	139.0	179.0	203.0	219.0	235.0	243.0	251.0	254.2
0.2	不可	26.8	50.8	66.8	82.8	90.8	98.8	102.0
0.3	不可	不可	0.1	16.1	32.1	40.1	48.1	51.3
0.4	不可	不可	不可	不可	6.8	14.8	22.8	26.0
0.5	不可	不可	不可	不可	不可	不可	7.5	10.7
0.6	不可	不可	不可	不可	不可	不可	不可	0.6

3.6.5 デジタル入力モジュール接続構成による制限事項について

デジタル入力モジュールが ON 入力信号を正しく認識するために、以下の条件を考慮する必要があります。

■ 配線診断素子SCB110を使用しない場合

デジタル入力モジュールからフィールド機器までの配線長は、フィールド側に接続されるすべての機器と配線の抵抗成分の合計値が 1k Ω以下となる長さにしてください。

注： 押し締め端子ブロック、ターミナルボード、信号ケーブルアダプタの抵抗成分は考慮する必要はありません。

■ 配線診断素子SCB110を使用する場合

SCB110 を使用する場合は、フィールド機器および配線ケーブルの抵抗成分の合計値が以下の値となるようにしてください。

抵抗成分合計値＜ 132 Ω

注： 押し締め端子ブロック、ターミナルボード、信号ケーブルアダプタの抵抗成分は考慮する必要はありません。

以下に AKB331 ケーブルを使用する場合に、AKB331 ケーブル長さとフィールド側に許容される抵抗値の関係について示します。

AKB331ケーブル	フィールド側の許容抵抗値
0 m	132 Ω
10 m	120 Ω
20 m	109 Ω
30 m	98 Ω
40 m	87 Ω
50 m	75 Ω

[参考]

AKB331 ケーブル 10 m、フィールド機器の ON 抵抗が 20 Ωであれば、配線に許容される抵抗値は 120 Ω－ 20 Ω＝ 100 Ωとなります。
配線抵抗が 58 Ω /km（AWG22 相当）のケーブルを使用する場合のフィールド機器までの配線長（往復）は、

100 Ω÷ 0.058 Ω /m ≒ 1724（m）

よって、フィールド機器までの距離は、

1724（m）÷ 2 ＝ 862（m）
となります。

注： ケーブルの抵抗値については、使用するケーブルメーカの仕様を確認してください。

3.6.6 フィールド配線診断実施時のフィールド配線長制限事項について

デジタル入力モジュール、デジタル出力モジュールには、入力／出力配線の故障の有無を診断する機能が備わっています。この配線診断機能のうち、“パルステスト”を有効にする場合、フィールド配線長に関して、以下の条件を考慮する必要があります。
この条件を満たせない場合、パルス診断が正常に働かない場合があります。

■ 配線容量

デジタル入力モジュール、デジタル出力モジュールに接続されるフィールド機器の容量成分と、配線ケーブルの容量成分の合計値が以下の値となるようにしてください。

容量合計値＜ 0.1 μF（100000 pE）

注： 押し締め端子ブロック、ターミナルボード、信号ケーブルアダプタの容量成分は考慮する必要はありません。
注： AKB331 ケーブルの容量は、60 pF/m で計算してください。
注： ターミナルボードや押し締め端子ブロックからフィールド機器までを接続するケーブルの配線容量については、使用するケーブルの仕様をご確認ください。

[参考]

ターミナルボード接続で、AKB331 ケーブル 15 m、ターミナルボードからフィールド機器までを 500 m、使用するケーブルの容量が 100 pF/m のとき、

全配線容量＝ 15（m）× 60（pF）＋ 500（m）× 100（pF）
＝ 50900（pF）＜ 100000（pF）
なので、パルス診断可能です。

3.7 バス配線

重要

ケーブル敷設後の制御バスケーブルは、帯電しているおそれがあります。以下に注意してください。
V ネット分岐栓（N 形または BNC 形）に同軸ケーブルを接続する前に、下記放電作業を行ってください。この場合必ずリストストラップを着用して行ってください。
ただし、ケーブルの他端が、すでに他のステーションに接続されている場合は帯電していないので、この作業は不要です。

- ケーブル側コネクタの中心導体と外部胴体を接続してアースに接触させる
- 放電後は速やかにカプラに接続する

■ 制御バス

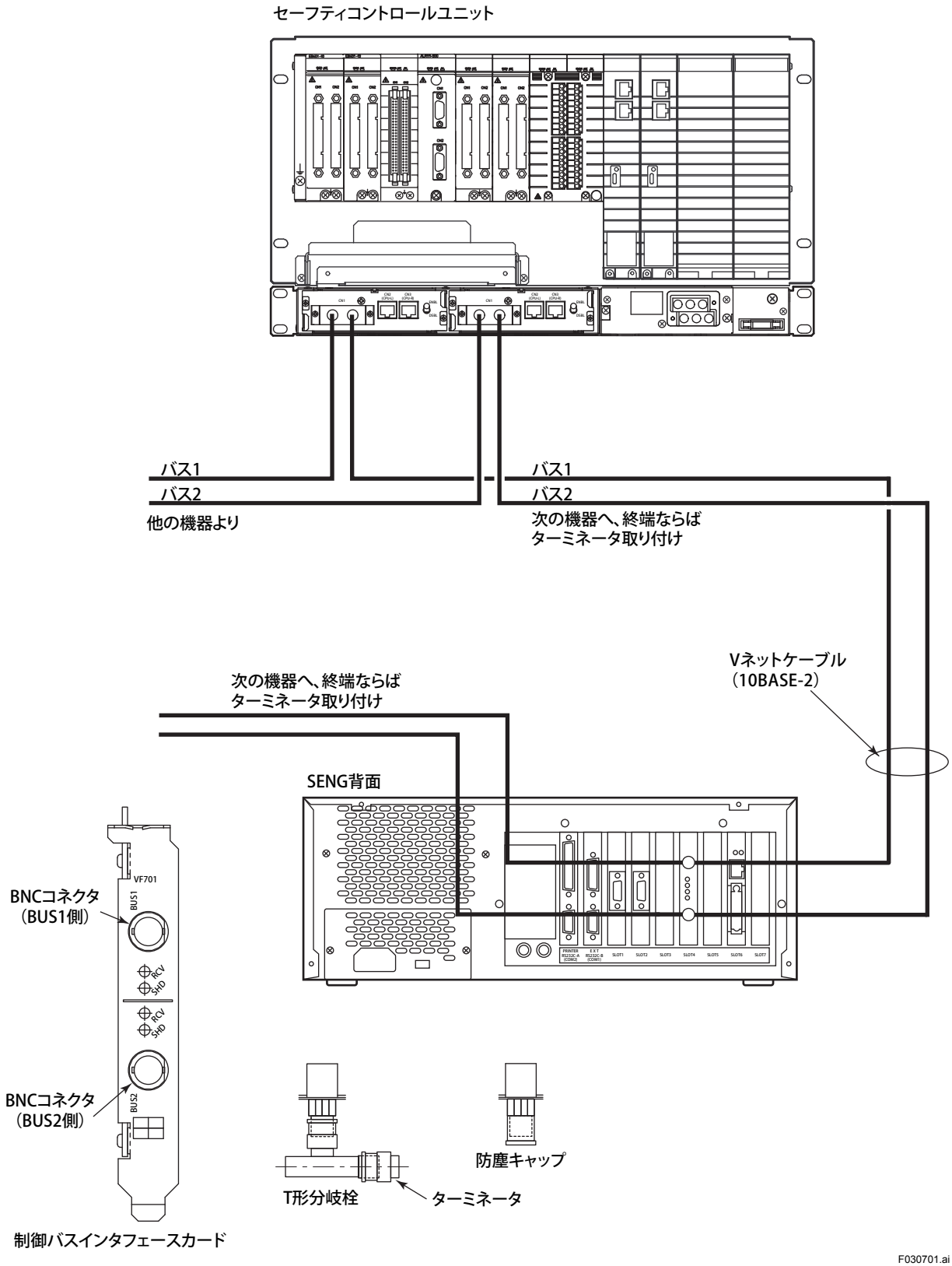
制御バスの接続例を図に示します。

- 制御バスインタフェースカードの BUS1、BUS2 側の BNC コネクタに別途手配の T 形分岐栓を取り付けてください。
- 前のステーションからの V ネットケーブル（10BASE-2 ケーブル：YCB141）を BUS1、BUS2 へ接続してください。
- T 形分岐栓の他方から次のステーションへ V ネットケーブルを接続してください。
- 次のステーションが V ネットケーブル（10BASE-5 ケーブル：YCB111）を接続する機器の場合は、V ネットケーブル（YCB141）との間に別途手配した変換ユニット（YCB147）を介して接続してください。
- 次のステーションがない場合は 10BASE-2 ケーブル用には制御バスターミネータ（YCB148）を、10 BASE-5 ケーブル用には制御バスターミネータ（YCB118）を取り付けてください。

重要

本書では V ネットケーブルについて、わかりやすいように Ethernet の用語である 10BASE-5、10BASE-2 を用いて説明していますが、V ネットは Ethernet とは異なります。それぞれ当社指定の YCB111、YCB141 をご使用ください。

● Vネット（10BASE-2ケーブル）の接続例



F030701.ai

図　Vネット（10BASE-2ケーブル）の接続

Vネット（10BASE-2ケーブル）クランプフィルタの接続例

EN54 規格に適合するためには、クランプフィルタが必要です。

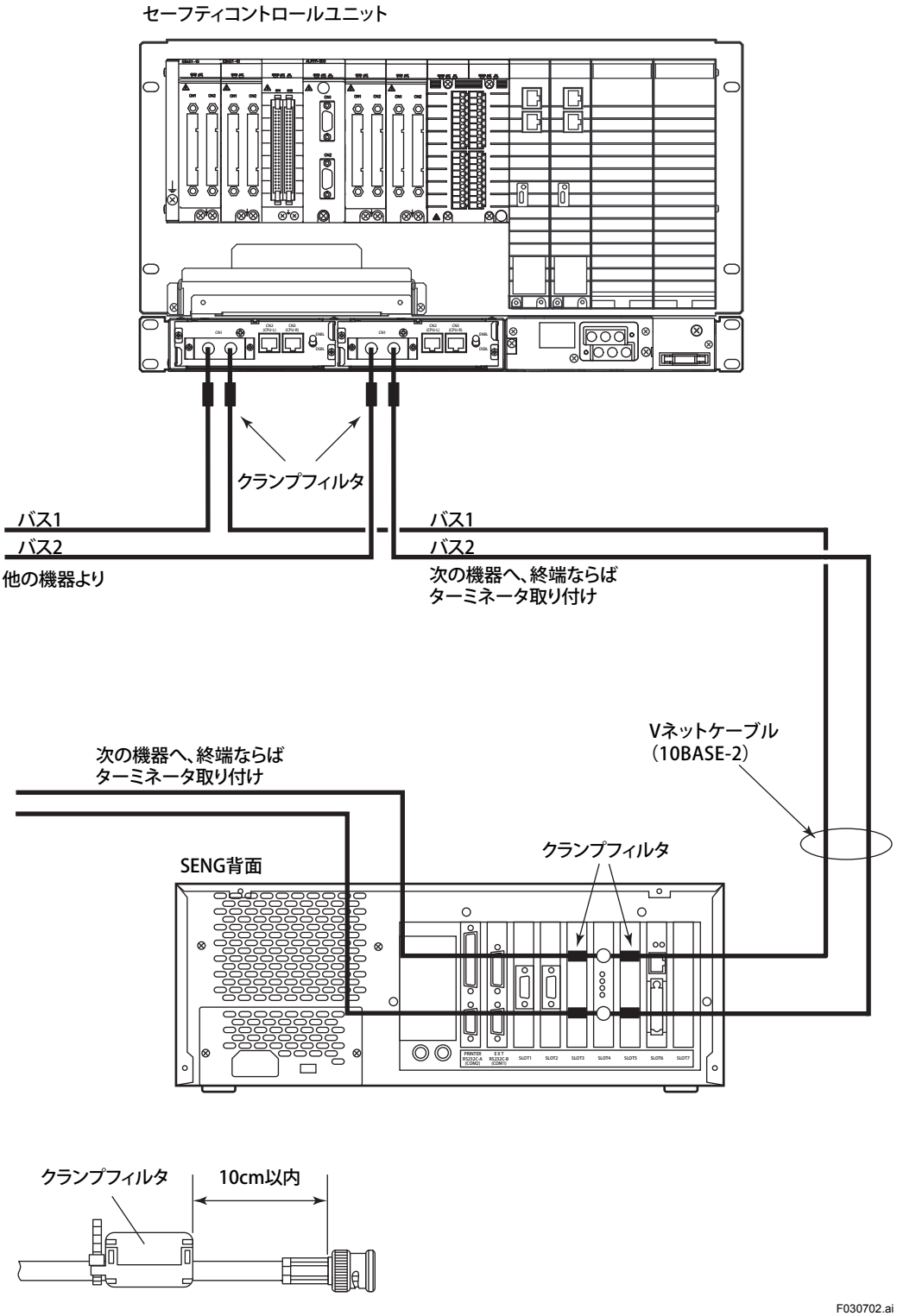


図　Vネット（10BASE-2ケーブル）クランプフィルタの接続

● Vネット（10BASE-5ケーブルと10BASE-2ケーブルとの間）の接続例

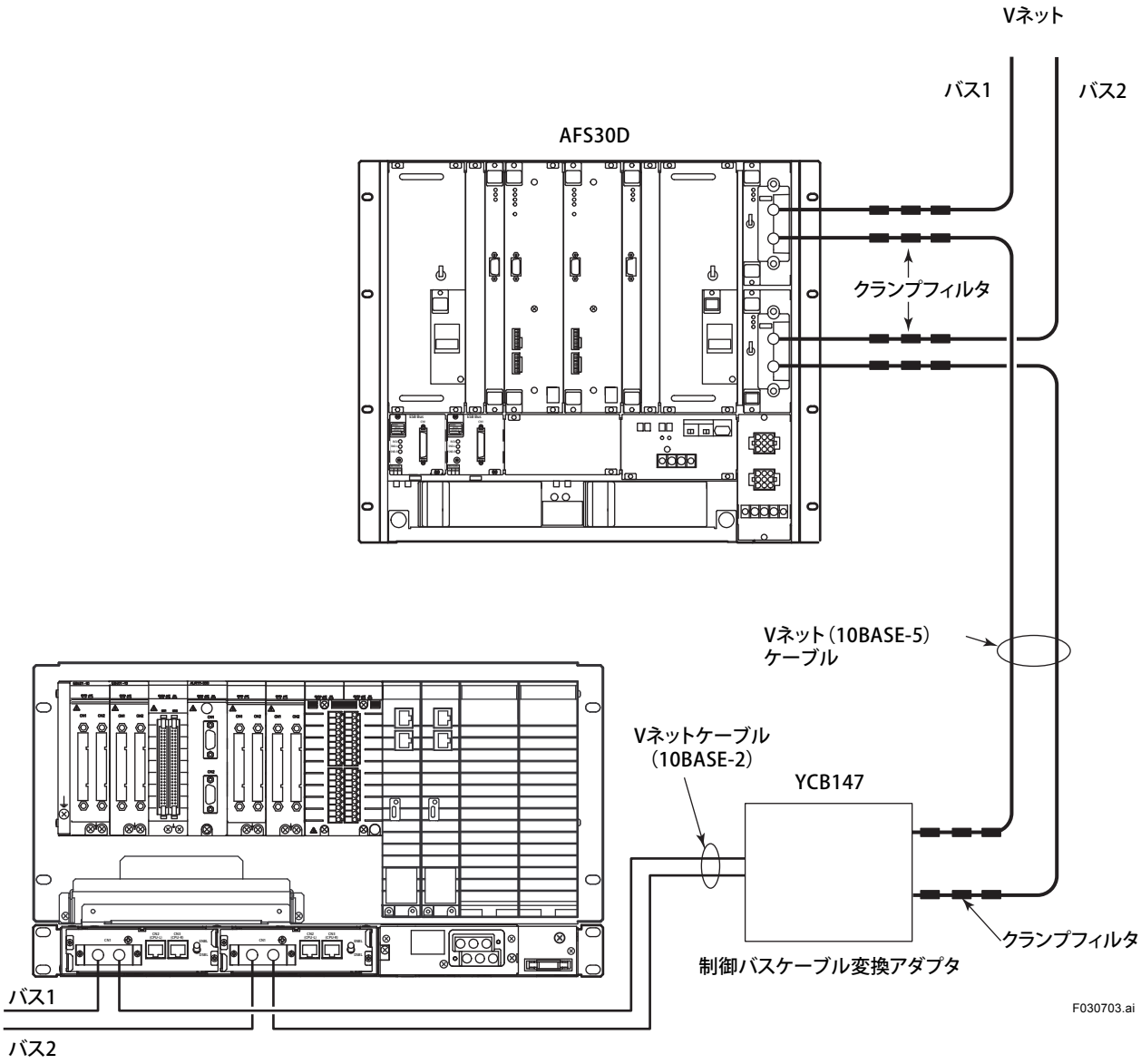


図　Vネット（10BASE-5ケーブルと10BASE-2ケーブルとの間）の接続

● 制御バスケーブル変換アダプタ

ProSafe-RS システムでは、セーフティエンジニアリング PC（SENG）およびセーフティコントロールユニットの制御バスは V ネットケーブル（10BASE-2）を使用します。10BASE-5 ケーブルを使用する CENTUM CS 3000 機器との接続には制御バスケーブル変換アダプタが必要です。
下図は、10BASE-5 ケーブルと 10BASE-2 ケーブルの接続図です。

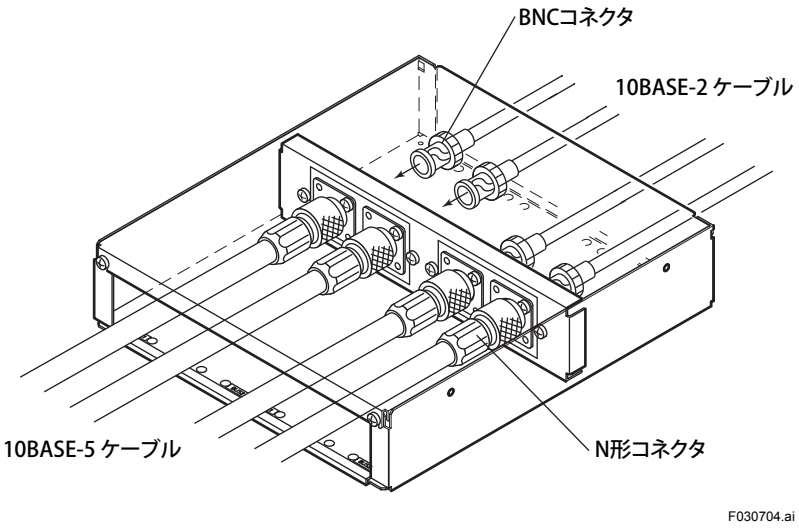


図　制御バスケーブル変換アダプタ（YCB147）

ケーブルの重さ、強度が異なるため、制御バスケーブル変換アダプタを正しく固定する必要があります。

- V ネットケーブル（10BASE-2）に負担がかからないように、制御バスケーブル変換アダプタになるべく近い所で、V ネットケーブルを固定する
- 保守を容易にするため、制御バスケーブル変換アダプタは、SENG に近い所で床より上に設置する
- 制御バスケーブル変換アダプタは、人通りがある場所に置かない
- ラック取付形の場合は、ラックまたはキャビネット内に設置して使用する

● Vネットケーブル（10BASE-2）

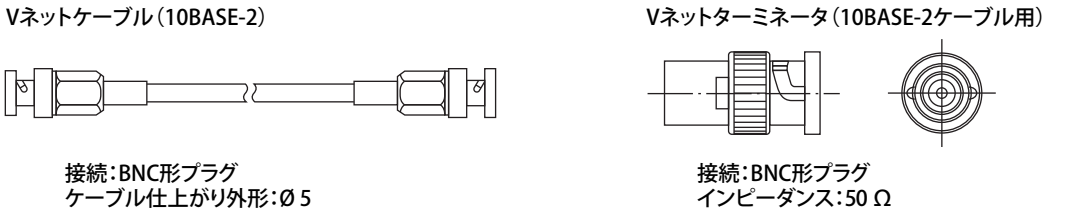


図　Vネットケーブル（10BASE-2）とVネットターミネータ（10BASE-2ケーブル用）

T形分岐栓

V ネットケーブルを接続し終えたら、T 形分岐栓が他の金属と接触しないように、絶縁シートで挟みます。面ファスナになっている 2 枚の絶縁シートのテープ面を内側にして T 形分岐栓を挟み込んでください。T 形分岐栓の金属部分が露出しないように、絶縁シートを押さえ、隙間のないようにしてください。
絶縁シートは T 形分岐栓に 2 枚付属しています。

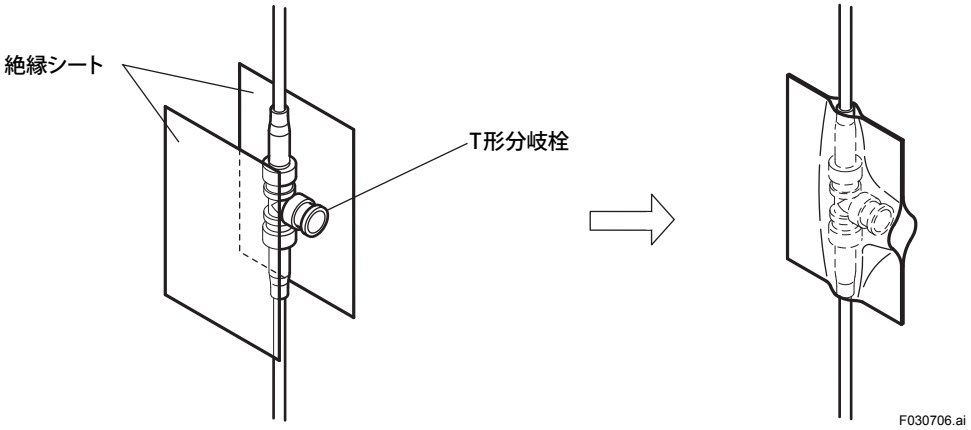


図　絶縁シート

BNCコネクタのカバー

SSC10S/SSC10D に V ネットケーブル（10BASE-2）を接続したら、BNC コネクタが他の金属と接触しないように、カバーを被せてください。
カバーは SSC10S/SSC10D に 4 本付属しています。

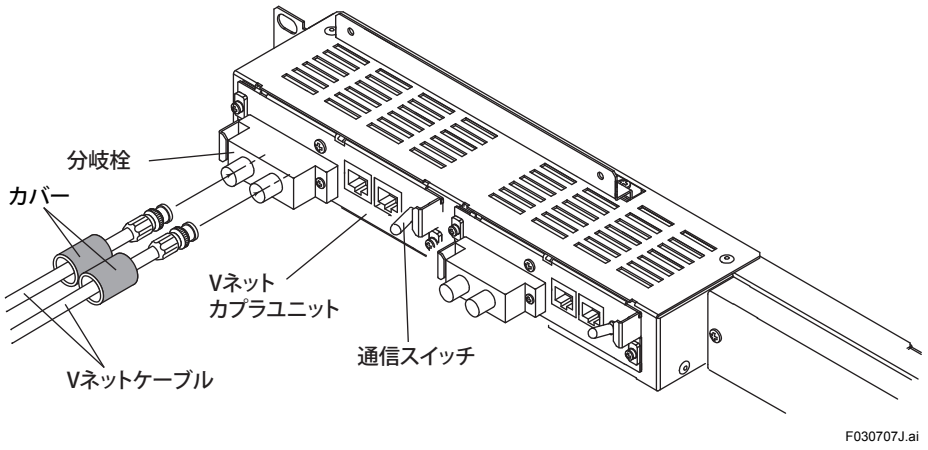


図　BNCコネクタカバー

● Vネットケーブル（10BASE-5）

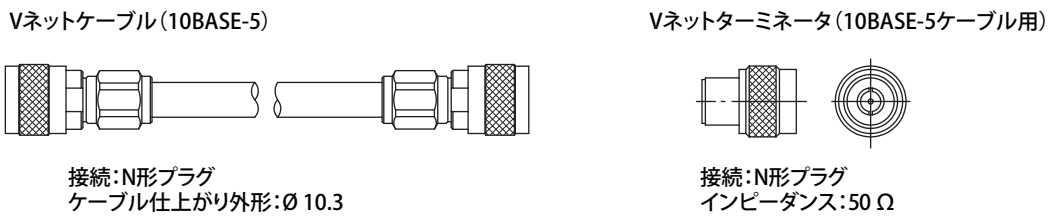


図　Vネットケーブル（10BASE-5）とVネットターミネータ（10BASE-5ケーブル用）

Vネット接地ユニット（YCB117）

V ネットで接続されている機器の安全のために 1 点接地するものです。セグメント（同一バス上でリピータなしで通信できる範囲）内の各バスで 1 か所を接地します。

V ネット接地ユニットは、キャビネットの底面に置いてください。固定する必要はありません。

接地線はキャビネットの接地バーに接続してください。接続例を示します。

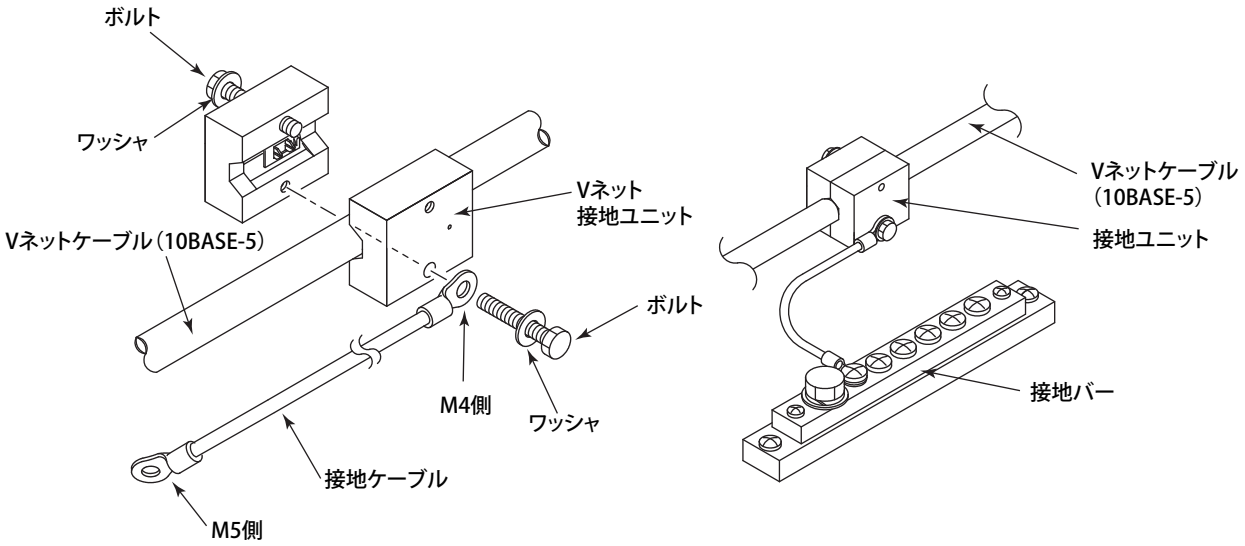


図　Vネット接地ユニット（10BASE-5ケーブル用）の組み立てと使用例

クランプフィルタ

ノイズ耐性強化のため、V ネットカプラ近くの V ネットケーブル（10BASE-5）両端の被覆の上からクランプフィルタを各 3 個連続して取り付けてください。取り付け例は、図を参照してください。

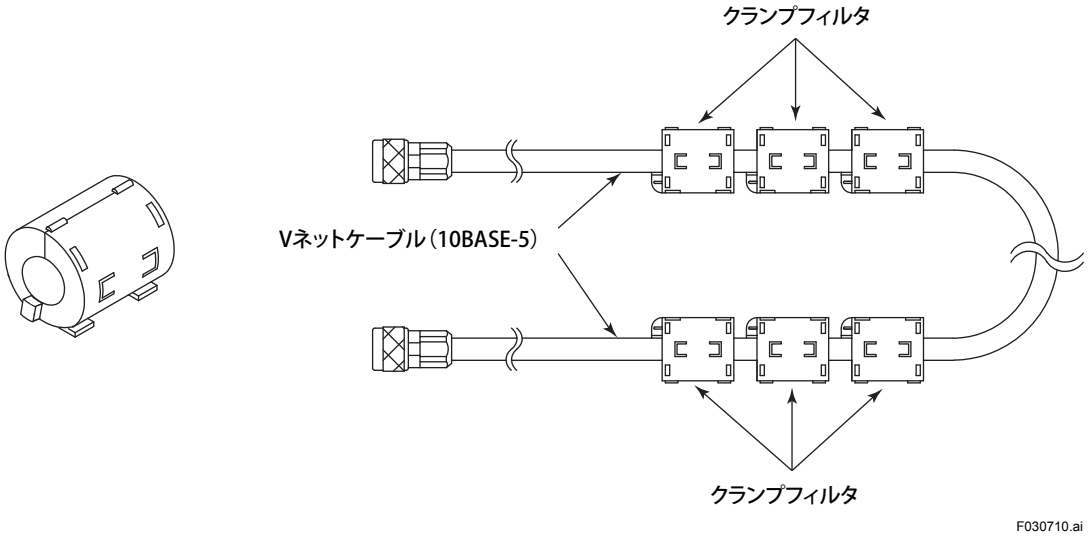


図　クランプフィルタ

■ ESBバス

ESB バスの接続例を図に示します。
セーフティノードユニットに実装された SSB401 には、ESB バス分岐栓または ESB バスターミネータ内蔵形分岐栓のどちらかを取り付ける必要があります。ノードユニットが次につながる場合は ESB バス分岐栓を、そのノードユニットが最終段となる場合には、ESB バスターミネータ内蔵形分岐栓を取り付けてください。

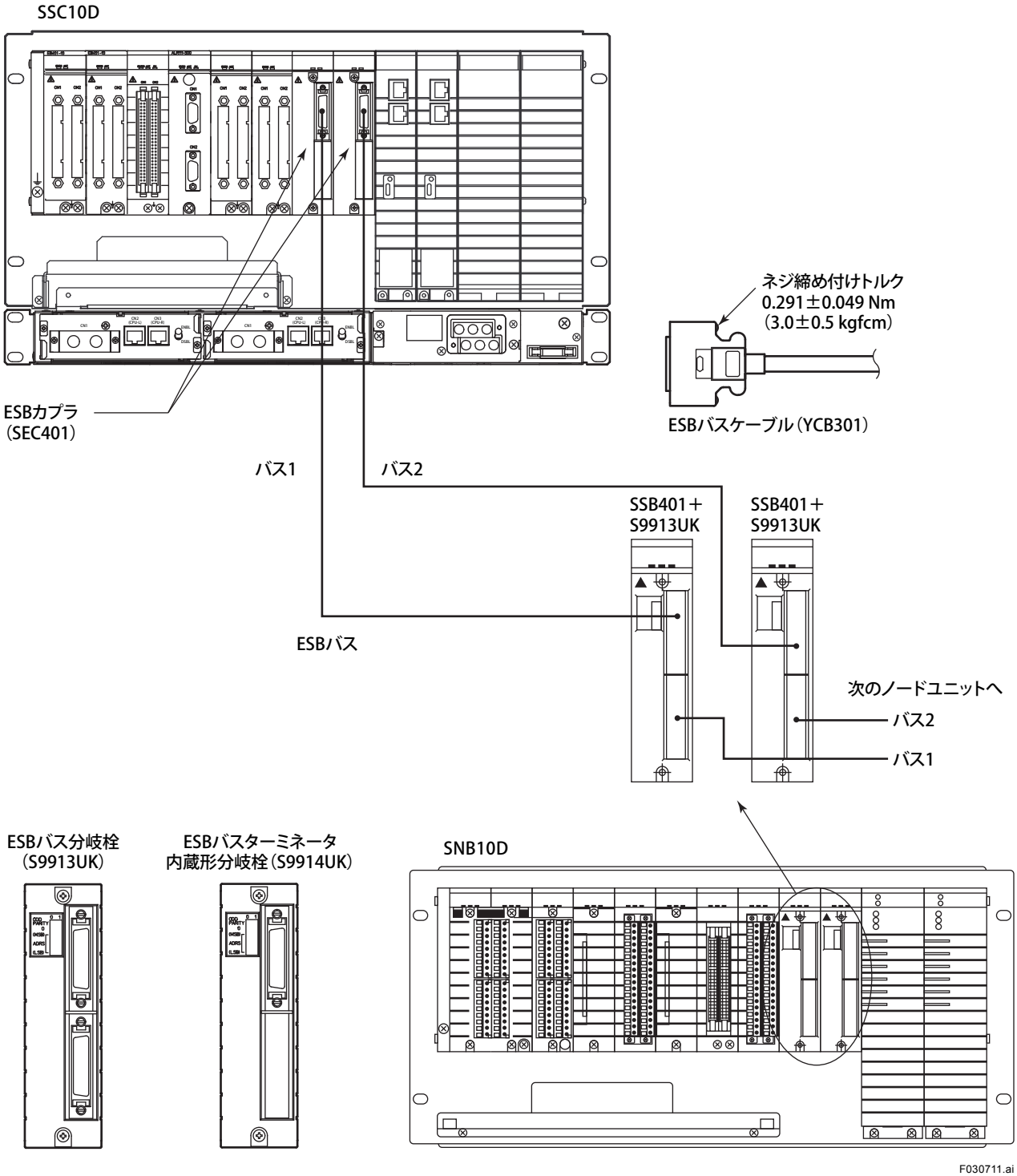


図　ESBバスの接続（SSC10D）

3.8 光ファイバケーブル接続

光バスリピータは、ProSafe-RSで制御バスの一部を光ファイバケーブルに変換するための機器です。
光ファイバケーブルはお客様で用意してください。
対になる光バスリピータの光トランシーバ間を下図の方向になるように接続します。
図は光トランシーバのみで簡略化しています。

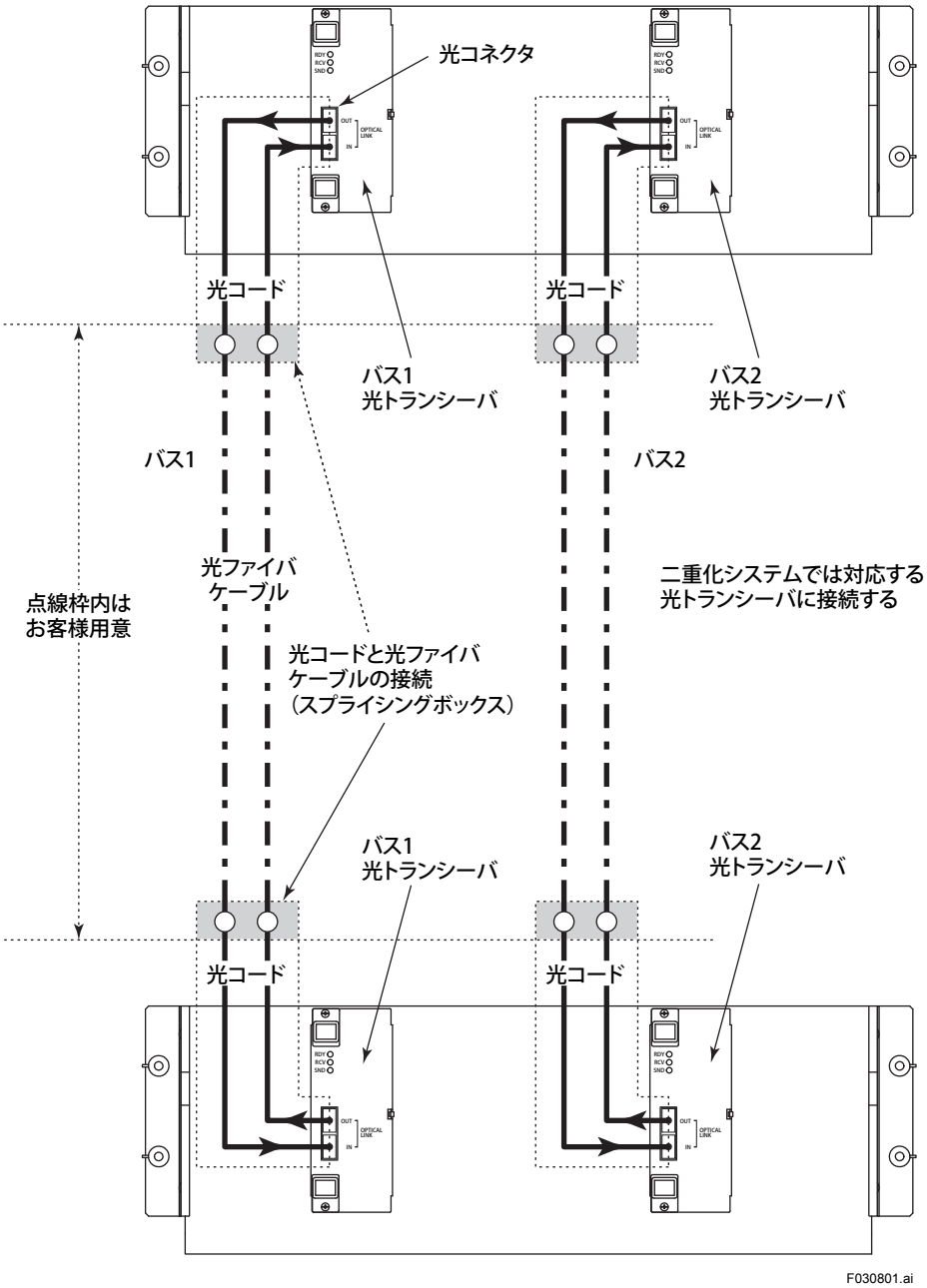


図　光コードおよび光ファイバケーブルの接続（YNT522D：二重化）

■ 光ファイバケーブルGI 62.5/125の使用について

光バスリピータに使用する光ファイバケーブルは、石英系ファイバ GI 50/125（コア径：50 μm, クラッド径：125 μm）タイプを推奨していますが、石英系 GI 62.5/125 タイプが一般的で、光ファイバケーブルに GI 62.5/125 タイプを使用することも可能です。
ただし、光バスリピータの出力コネクタに GI 62.5/125 タイプの光ファイバケーブルを接続すると、コア径 50 μm の光ファイバケーブルを接続するときより、大きな光量を放出することになります。光バスリピータの入力コネクタ部にてその光を受け取ると、最大受光量を超えてしまい、飽和状態となって通信データの伝送に失敗します。したがって以下の接続方法に従い、正しく接続してください。

1. コアに入射する光量を制限するために、光バスリピータの出力コネクタとフィールドの光ファイバケーブル（GI 62.5/125 タイプ）の間に、長さ 10 m の GI 50/125 光ファイバケーブルを挿入ください。
2. 光ファイバケーブル GI 50/125 タイプと GI 62.5/125 タイプを接続するためには、光バスリピータを収納するキャビネットの近くの床下にスプライシングボックスを置き、光変換アダプタを介して接続してください。

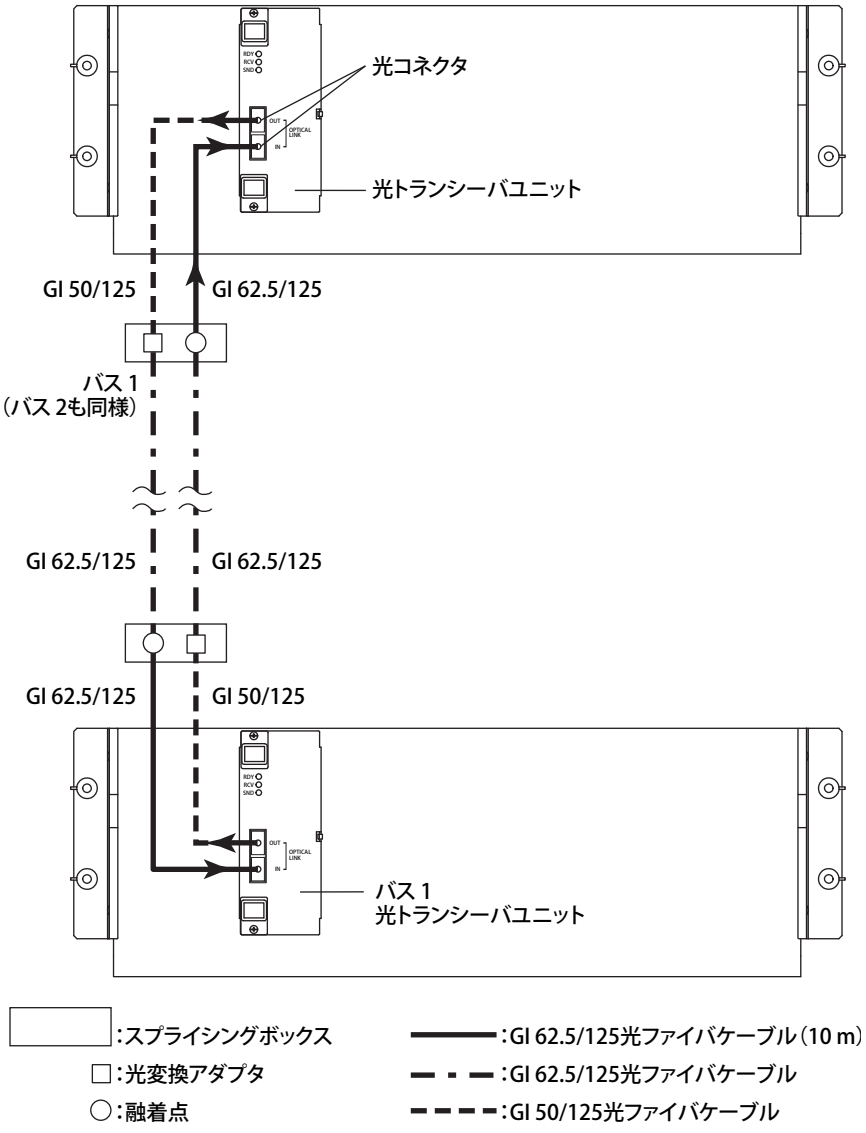


図　光ファイバケーブルGI 62.5/125の接続

4. 設置仕様（データ）

本章では、電源容量の選定に必要な消費電力、突入電流、ブレーカ定格、および有寿命部品など、データを中心にまとめています。

■ 消費電力と発熱量

ProSafe-RS を構成する機器の消費電力（電流）と発熱量を表に示します。

表　機器別消費電力一覧

形名	入力電圧範囲		最大消費電力/電流(*1) VA，A	発熱量(*2) J/h
	電圧 V AC	周波数 Hz		
SSC10S-S　セーフティコントロールユニット	100 -120	50/60 ± 3	200 VA	432 × 10^3 (120 W)
	220 -240		230 VA	
	24 V DC		5.5 A	
SSC10S-F　セーフティコントロールユニット	100 -120	50/60 ± 3	240 VA	540 × 10^3 (150 W)
	220 -240		290 VA	
	24 V DC		7.0 A	
SSC10D-S　二重化セーフティコントロールユニット	100 -120	50/60 ± 3	200 VA	432 × 10^3 (120 W)
	220 -240		230 VA	
	24 V DC		5.5 A	
SSC10D-F　二重化セーフティコントロールユニット	100 -120	50/60 ± 3	240 VA	540 × 10^3 (150 W)
	220 -240		290 VA	
	24 V DC		7.0 A	
SNB10D　セーフティノードユニット（入出力モジュール最大実装時）	100 -120	50/60 ± 3	200 VA	432 × 10^3 (120 W)
	220 -240		230 VA	
	24 V DC		5.5 A	
YNT511D、YNT522D 光バスリピータ（二重化）	100 -120	50/60 ± 3	80 VA	160 × 10^3 (23 W)
	220 -240		110 VA	
	24 V DC		2 A	
YNT512D バスリピータ（二重化）	100 -120	50/60 ± 3	80 VA	160 × 10^3 (23 W)
	220 -240		110 VA	
	24 V DC		2 A	

*1： 定常時の消費電力を VA（AC）、A（DC）で表しています。内部機器の実装数により、消費電力に幅のある場合には，最大実装時の所要電力で表しています。

*2： 定常時の発熱量をジュール（J/h）で表しています。内部機器の実装数により、発熱量に幅のある場合には、最大実装時の発熱量で表しています。

■ 機器別突入電流

ProSafe-RS を構成する各機器の突入電流の実測例を表示します。

表　機器別突入電流

機器名	突入電流（A）100 V ACの場合		突入電流（A）220 V ACの場合		突入電流（A）24 V DCの場合	
	1次	2次	1次	2次	1次	2次
SSC10S-S　セーフティコントロールユニット	62	5	124	5	30	23
SSC10S-F　セーフティコントロールユニット 温度環境対応形	82	9	168	8	40	23
SSC10D-S　二重化セーフティコントロールユニット	62	5	124	5	30	23
SSC10D-F　温度環境対応形	82	9	168	8	30	23
YNT511D、YNT522D　光バスリピータ（二重化）	48	5	112	12	40	4
YNT512D　バスリピータ（二重化）	48	5	112	12	40	4
SNB10D	62	5	124	5	30	23

入力電流のピーク値や波形は、入力系のインピーダンスの影響を受け、またシステム構成や給電ラインの他のシステムとの共有などの条件により変わります。表に示す本システムの突入電流は、一定の条件を設定して測定したものです。一般的には条件が異なるので、突入電流も表の値とは異なります。
電源入力回路に突入電流制限回路を設けて、1 次突入電流を制限しています。この制限電流を越えた電流は 2 次突入以降の突入電流となります。

● 測定条件

入力電圧：132 V AC、264 V AC、50 Hz および 24 V DC
給電ラインインピーダンス：約 0.4 Ω（外部の給電ラインおよび供給電源の内部インピーダンス）の電源装置において、通電タイミングは AC のゼロクロスポイントから 90° 5 ms（50 Hz）後で測定した実測値です。60 Hz の場合もほぼ同じなので表の値を参照してください。

● 注意点

- 1 次、2 次で突入電流が最大となるタイミングは機器により異なります。
- 瞬停後の立ち上がりは、一般的にここでの数値より大きく、発生サイクルも異なります。
- システムが複数機器で構成される場合の突入電流値は、各機器の突入電流値の総和より小さくなるのが普通です。

■ 入出力モジュールの最大消費電流

表　入出力モジュールの最大消費電流

形名	名称	最大消費電流(mA) 5 V DC	最大消費電流(mA) 24 V DC
アナログ入力モジュール			
SAI143	アナログ入力モジュール（4 ～ 20 mA、16 点、一括絶縁）	320	550
SAV144	アナログ入力モジュール（1 ～ 5 V/1 ～ 10 V、16 点、一括絶縁）	300	140
デジタル入出力モジュール			
SDV144	デジタル入力モジュール（16 点、無電圧接点）	290	140
SDV531	デジタル出力モジュール（8 点、24 V DC）	280	140
通信モジュール			
ALR111	シリアル通信モジュール （RS-232C、無手順、2 ポート、1200 bps ～ 115.2 kbps）	500	—
ALR121	シリアル通信モジュール （RS422 / RS-485、無手順、2 ポート、1200 bps ～ 115.2 kbps）	500	—
バスインタフェースモジュール			
SEC401	ESB バスカプラモジュール	500	—

■ 機器別ヒューズ（ブレーカ）仕様

ProSafe-RS システム各機器で使用するヒューズ（ブレーカ）の定格を表に示します。

表　ヒューズ（ブレーカ）定格

機器名	内蔵ヒューズ 定格（A/V）	外部ブレーカ(*1) 定格（A/V）
YNT522　光バスリピータ　（100 V AC 系）	1/250（ヒューズ）	5/250
YNT522　光バスリピータ　（220 V AC 系）	2/250（ヒューズ）	10/250
YNT522　光バスリピータ　（24 V DC）	2/250（ヒューズ）	10/250
YNT512　バスリピータ　（100 V AC 系）	1/250（ヒューズ）	5/250
YNT512　バスリピータ　（220 V AC 系）	2/250（ヒューズ）	10/250
YNT512　バスリピータ　（24 V DC）	2/250（ヒューズ）	10/250
SSC10S / SSC10D　セーフティコントロールユニット （100 V AC 系）	6.3/250（ヒューズ）	15/250
SSC10S / SSC10D　セーフティコントロールユニット （220 V AC 系）	6.3/250（ヒューズ）	15/250
SSC10S / SSC10D　セーフティコントロールユニット （24 V DC）	10/250（ヒューズ）	20/250
SNB10D　セーフティノードユニット （100 V、220 V AC 系）	6.3/250（ヒューズ）	15/250
SNB10D　セーフティノードユニット （24 V DC）	10/250（ヒューズ）	20/250

*1：推奨値です。

■ ハードウェア有寿命部品一覧

ハードウェアには、定期的に交換が必要な有寿命部品があります。予防保全を実施する周期の目安として、寿命が 10 年以下の部品を下表に示します。
表において「ユーザ交換」の欄に○印の付いている部品は、ユーザ側で交換可能です。×印の付いている部品は、ユーザでは交換しないでください。当社サービス部門まで依頼してください。

補足 交換周期以内でも偶発故障により交換が必要な場合があります。

● 制御機器（SSC10□、SNB10D）

部品名称	部品番号	推奨交換時期	ユーザ交換の可否	備考
電源モジュール（100-120 V AC 電源）	SPW481	8 年	×	
電源モジュール（220-240 V AC 電源）	SPW482	8 年	×	
電源モジュール（24 V DC 電源）	SPW484	8 年	×	
バッテリパック	S9185FA	3 年	○	平均周囲温度 30 ℃以下 (*1)
		1.5 年	○	平均周囲温度 40 ℃以下 (*1)
		9 か月	○	平均周囲温度 50 ℃以下 (*1)
アルミ電解コンデンサ	—	8 年	×	SPW481、SPW482、SPW484 用、ファン用電源ユニット (S9159FA、S9160FA 用)
電源内蔵ヒューズ	S9109VK	8 年	×	SPW481 用
	S9109VK	8 年	×	SPW482 用
	A1546EF	8 年	×	SPW484 用
ファンユニット	AIP602	4 年	○	平均周囲温度 60 ℃以下
	A1159EM	4 年	○	ファン単体

*1： 未使用で保存している状態を含みます。

● 通信機器（YNT511/YNT522光バスリピータ、YNT512バスリピータ）

部品名称	部品番号	推奨交換時期	ユーザ交換	備考
電源ユニット（100-120 V AC 電源）	PW501	8 年	○	周囲温度 40 ℃以下
電源ユニット（220-240 V AC 電源）	PW502	8 年	○	周囲温度 40 ℃以下
電源ユニット（24 V DC 電源）	PW504	8 年	○	周囲温度 40 ℃以下
ヒューズ	A1361EF	3 年	○	PW501 用 1 A
	A1349EF	3 年	○	PW502 用 2 A
	A1363EF	3 年	○	PW504 用 2 A

5. 設置後の点検および環境保持

■ 設置後の点検事項

計装工事終了後、通電に入る前に結露、防塵対策として下表の点検内容をもとに点検を実施してください。

表　通電前の点検項目

	日常点検・管理項目
周囲の環境	□　ケーブルダクトなどから雨水の侵入はないか？ □　風、雨の吹き込みはないか？ □　空調設備は運転中か？ □　ケーブルダクトまたは盤底部はカバーし、通風防止、防塵･防湿対策をしているか？ □　キャビネットと周辺の清掃はされているか？ □　換気用通風口からのほこりの侵入はないか？ □　塩分、鉄分、腐食性ガスの流入はないか？ □　直射日光は当たらないか？
製品の状態	□　キャビネット内・外面に結露または形跡がないか？ □　キャビネット内・外面に変色、錆の発生はないか？ □　モジュールに結露またはその形跡がないか？ （キャビネット内の上段、中段、下段、左側、および右側などに挿入してあるモジュールを抜き取りで調べ、キャビネット全体に異常がないことを確認する） □　キャビネット内にほこりの蓄積はないか？

最初の電源投入時は、当社または当社サービス部門の立会いで実施されることをお奨めします。

■ システム据え付け後の環境保持

システム据え付け後は環境保持のために以下の点に注意してください。

- ピットが他の部屋の機器と共有されている場合には、他の部屋からのほこりや湿気の侵入を防止するためにピットを封鎖してください。
- 配線工事完了後は、各機器のケーブル引き込み口をパテで埋めてください。また、建物のケーブル引き込み口もパテで埋めてください。
- エアコンは連続運転としてください。エアコンの断続は、機器内部の結露の原因となります。長期停止後に電源を投入する場合には、電源の投入手順を誤ると機器が結露する恐れがあります。
- 室内の温度、湿度を記録・監視してください。大きな変動がある場合は、機器の信頼性を損なうこともあるので、その原因を取り除いてください。
- 特に工事期間中は出入口の開放、ケーブル引き込み口の開放による結露事故が起きやすくなります。

ProSafe-RS
設置ガイダンス

TI 32S01J10-01

索　引

数字

24 V DC 用分電盤 3-8

E

EMC 規格（EMC Conformity Standards） 1-7
ESB バス 3-46

G

G3 環境対応製品 1-25
G3 環境対応の概要 1-25

M

MIL コネクターカバー SCCC0 □ 3-19
MIL コネクタ接続の場合 3-31

S

SCCC01（フラットリボンケーブル用） 3-19
SCCC02（バラ線ケーブル用） 3-19
SNB10D セーフティノードユニット 3-13
SSC10S/SSC10D、SNB10D のケーブル配線 3-21
SSC10S/SSC10D セーフティコントロール
　　ユニット 3-12

V

V ネット（10BASE-5 ケーブルと 10BASE-2
　　ケーブルとの間）の接続例 3-41
V ネット（10BASE-2 ケーブル）
　　クランプフィルタの接続例 3-40
V ネット（10BASE-2 ケーブル）の接続例 3-39
V ネットケーブル（10BASE-2） 3-43
V ネットケーブル（10BASE-5） 3-44

Y

YNT511D/YNT522D 光バスリピータ 3-15
YNT512D バスリピータ 3-15

ア

圧着端子 3-3, 3-16, 3-17
圧着端子の規格 3-7
圧着端子の端末処理 3-7
アナログ入力モジュールへの信号接続 3-26
アプリケーション規格 1-7
安全規格（Safety Standards） 1-7

オ

押し締め端子 3-16
押し締め端子（押し締め端子ブロックの
　　場合） 3-18
押し締め端子（シングル） 3-25
押し締め端子（二重化） 3-25
押し締め端子ブロックによる接続の場合 3-33
押し締め端子用スリーブ 3-4
押し締め端子への接続 3-20
温度・湿度範囲 1-5

カ

開梱後の保管方法 2-4
開梱方法 2-3
外部電源電圧 VP［V］を 24 V とした
　　場合 3-30, 3-32
外部電源電圧 VP［V］を 25 V とした
　　場合 3-30, 3-32
各機器の電源および接地線接続 3-12
隔壁（セパレータ） 1-23

キ

機器の据え付け 2-6
機器別突入電流 4-2
機器別ヒューズ（ブレーカ）仕様 4-3
机上に設置する機器 2-14
機能安全規格（Functional Safety Standard） 1-7

ク

空気清浄度 1-5
空調装置 1-3
クレストファクタ 1-11
クレストファクタを考慮した電源装置の
　　一般的な容量選定方法 1-12

ケ

計装ルームの設計 1-2
計装ルームの窓 1-4
警報配線用および制御回路用 3-2
ケーブル間の間隔 1-23
ケーブルの EMI 対策 1-24
ケーブルの端末処理 3-3
ケーブルの直角交差 1-24
ケーブル敷設条件 1-23
ケーブル敷設場所の周囲温度 1-24
ケーブル用床穴の大きさ 2-10
結露 1-5

コ

高調波電流の抑制 1-12
鋼板製床設置の場合 2-7
交流電源用分電盤 3-8
コンクリート床の場合 2-7
梱包状態での保管方法 2-4

サ

サービスエリア 2-5

シ

システム据え付け後の環境保持 5-1
システム動作可能な交流電源仕様 1-9
事前設計とシステム設置環境 1-1
使用電線および端末処理 3-2
消費電力と発熱量 4-1
照明 1-3
シングルタイプで外部電源電圧 VP［V］を 24 V とした場合 3-34
シングルタイプで外部電源電圧 VP［V］を 25 V とした場合 3-34
シングルタイプの場合 3-33
信号ケーブルインタフェースアダプタ 3-26
信号ケーブルインタフェースアダプタ付入出力モジュールのケーブル処理 3-22
信号ケーブル端末処理 3-17
信号ケーブルの端子への接続方法 3-20
信号ケーブルの流し方 3-22
信号接続一覧 3-24
信号配線 3-16
信号配線用 3-2
振動条件 1-5

ス

スパークキラー設置例 1-21

セ

制御機器（SSC10 □、SNB10D） 4-4
制御バス 3-38
制御バスインタフェースカードの取り付け 2-15
制御バスケーブル変換アダプタ 3-42
静電気に対する注意事項 1-22
設備一般 1-2
接地回路の構成 1-14
接地形 2 極差し込みプラグ接続方式 3-9
設置環境仕様 1-5, 1-8
設置後の点検および環境保持 5-1
設置後の点検事項 5-1
接地仕様 1-13
設置仕様 1-6
設置仕様（データ） 4-1
接地線接続の原則 1-14
接地配線 3-11
接地配線用 3-3
接地母線の引き込み設備がある場合 1-15
接地母線をキャビネット内に引き込む場合 1-15

ソ

測定条件 4-2
測定分類 1-6
その他 2-2

タ

ターミナルボード接続の場合 3-29
端子接続方式 3-9

チ

注意点 4-2

ツ

通信機器（YNT511/YNT522 光バスリピータ、YNT512 バスリピータ） 4-4

テ

適合規格 1-7
デジタル出力モジュール接続構成による制限事項について 3-29
デジタル入力モジュール接続構成による制限事項について 3-36
電源ケーブル端末処理 3-7
電源ケーブルのコンジット配線 3-10
電源システムの設計 1-9
電源装置の選定 1-11
電源の出力容量 1-11
電源配線 3-5
電源配線用 3-2
電源用ケーブルと最大長さ 3-5
電磁界 1-5
電話設備 1-3

ト

同一室内に設置される機器の接地 1-15
突入電流 1-12
トランシーバ 1-6
取り付け時の注意事項 2-12
取り付け手順 2-12, 2-15
取り付け方向 2-13

ニ

二重化タイプで外部電源電圧 VP［V］を
24 V とした場合 3-35
二重化タイプで外部電源電圧 VP［V］を
25 V とした場合 3-34
二重化タイプの場合 3-33
荷積み 2-2
入出力モジュールとターミナルボードとの
接続 3-27
入出力モジュールと端子ブロックの
組み合わせ 3-23
入出力モジュールの最大消費電流 4-3
入出力モジュールへの信号接続 3-23, 3-25

ノ

ノイズ対策 1-18
ノイズ発生形態とノイズ対策 1-19
野積み禁止 2-2

ハ

ハードウェア有寿命部品一覧 4-4
配線工事 3-1
配線診断素子 SCB110 を使用しない場合 3-36
配線診断素子 SCB110 を使用する場合 3-36
配線診断素子の形状 3-28
配線診断素子の接続 3-28
配線診断素子の取り付け 3-28
配線容量 3-37
配電路 1-12
バス配線 3-38

ヒ

光ファイバケーブル GI 62.5/125 の
使用について 3-48
光ファイバケーブル接続 3-47
避雷器接地例 1-20
避雷器の接地方法 1-20

フ

フィールド配線診断実施時の
フィールド配線長制限事項について 3-37
腐食性ガス環境対応について 1-25
フリーアクセス床の場合 2-8
プログラマブルコントローラ規格 1-7
プロセス入出力信号の接続 3-16
分電盤 3-8

ヘ

壁面および床面からの距離 1-3

ホ

放熱スペースの確保 2-13
保管の荷姿 2-4
保管場所 2-4
保管場所の環境 2-4
保管方法 2-4
保守エリアの確保 2-13
保守用コンセント 1-3
本システム以外の機器との連結接地 1-16

ユ

床強度・床面積 1-2
床構造 1-2
床の浸水防止・防塵 1-2
床面に設置する機器 2-7
輸送 2-2
輸送時の注意 2-2
輸送方法 2-2
輸送、保管および据え付け 2-1

ラ

ラックからの絶縁 2-12
ラック取り付け 2-11

レ

列盤構成機器の接地 1-17

Blank Page

Technical Information　改訂情報

資料名称　　：ProSafe-RS 設置ガイダンス

資料番号　　：TI 32S01J10-01

2005年3月／初版
新規発行

2005年11月／2版

1.6	“ケーブルの EMI 対策” を追記
2.5.2	YNT511S、YNT512S、YNT521S を削除 YNT521D を YNT522D に改訂 放熱スペース確保のための説明文を追加 “取り付け方向” を追記
3.2	YNT511S、YNT512S、YNT521S を削除 YNT521D を YNT522D に改訂
3.3	YNT521D を YNT522D に改訂
3.6.4	KS1 を AKB331 に誤記訂正
3.6.5	項目追加
3.6.6	項目追加
3.8	YNT521D を YNT522D に改訂
4.	YNT511 を YNT511D に訂正、YNT521 を YNT522D に改訂 SND10D を SNB10D に誤記修正

著作者　横河電機株式会社
発行者　横河電機株式会社
〒 180-8750　東京都武蔵野市中町 2-9-32
印刷所　港北出版印刷株式会社

記載内容は、お断りなく変更することがあります。